PEMBENTUKAN GARIS PANDUAN PEMILIHAN TANAMAN LANDSKAP BAGI PEMELIHARAAN BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

AYUB BIN AWANG

DOKTOR FALSAFAH

2025

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PHD THESIS

Pembentukan Garis Panduan Pemilihan Tanaman Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia

oleh

Ayub bin Awang

Tesis yang dikemukakan sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Doktor Falsafah

Fakulti Senibina dan Ekistik
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2025

PHD THESIS

PERAKUAN KESAHIHAN KARYA ASLI

Saya dengan ini memperakukan bahawa kerja yang terkandung dalam tesis ini adalah hasil penyelidikan yang asli dan tidak pernah dikemukakan untuk ijazah tinggi kepada mana-mana Universiti atau Institusi.

☐	**TERBUKA**	Saya bersetuju bahawa tesis boleh didapati sebagai naskah keras atau akses terbuka dalam talian (teks penuh)
☐	**SEKATAN**	Saya bersetuju bahawa tesis boleh didapati sebagai naskah keras atau dalam talian (teks penuh) bagi tempoh yang diluluskan oleh Jawatankuasa Pengajian Siswazah Dari _____ hingga _____
☐	**SULIT**	(Mengandungi maklumat sulit di bawah Akta Rahsia Rasmi 1972)*
☐	**TERHAD**	*Mengandungi maklumat terhad yang ditetapkan oleh organisasi di mana penyelidikan dijalankan)*

Saya mengakui bahawa Universiti Malaysia Kelantan mempunyai hak berikut.

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Kelantan
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Kelantan mempunyai hak untuk membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian

_____	_____
TANDATANGAN CALON	TANDATANGAN PENYELIA UTAMA
_____	_____
Nombor Kad Pengenalan	Nama Penyelia Utama
Tarikh:	Tarikh:

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PEMBENTUKAN GARIS PANDUAN PEMILIHAN TANAMAN LANDSKAP BAGI PEMELIHARAAN BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

ABSTRAK

Penjagaan bangunan warisan perlu mengikut piawaian yang telah ditetapkan agar keaslian bangunan tersebut dapat dikekalkan dan mengelakkan berlakunya kerosakan pada masa akan datang. Terdapat beberapa kajian yang telah dijalankan menyatakan tumbuhan merupakan salah satu ancaman kepada bangunan warisan. Namun garis panduan yang ada kini masih kurang menyentuh berkaitan tumbuhan yang menyokong pemeliharaan bangunan warisan. Tidak dapat disangkal lagi kajian berkaitan ciri-ciri tumbuhan merupakan perkara asas dalam pemilihan tumbuhan yang sesuai kerana melalui ciri-ciri tersebut dapat mengelakkan kerosakkan bangunan warisan berlaku. Oleh itu, tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengenal pasti ciri-ciri tumbuhan pengancam bangunan warisan bagi memelihara bangunan warisan di Malaysia. Hasil dapatan kajian ini pula akan digunakan untuk membangunkan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan kaedah kajian fenomenologi terhadap tumbuh-tumbuhan yang terdapat di sekitar bangunan warisan. Kajian fenomenologi merupakan satu kajian bersifat subjektif yang melibatkan pengumpulan sejumlah data yang besar dalam mengkaji sikap, makna dan persepsi individu. Kaedah ini melibatkan kaedah pemerhatian dan temu bual secara mendalam bagi mengumpulkan data. Kaedah pemerhatian digunakan untuk melihat jenis tumbuhan yang ditanam, kerosakkan struktur bangunan dan ciri-ciri tumbuhan di 112 buah bangunan warisan jenis batu-bata. Manakala sesi temu bual dilakukan bersama lapan (8) orang konservator berdaftar yang berpengalaman luas serta bergiat secara aktif dalam projek-projek konservasi bangunan. Oleh itu, sejumlah 338 spesis, 80 keluarga dan sembilan (9) fungsi dan peranan tumbuhan telah dikenal pasti ditanam atau tumbuh secara semula jadi di persekitaran bangunan warisan. Manakala sembilan (9) jenis kerosakan bangunan dan lapan (8) ciri tumbuhan perosak dan pengancam bangunan warisan juga turut dikenal pasti. Dapatan tersebut dianalisis dengan membandingkan jenis kerosakkan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan bagi membangunkan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia. Penghasilan garis panduan ini diharap dapat membantu individu yang terlibat dalam mengendalikan pemilihan tumbuhan yang sesuai ditanam di persekitaran bangunan warisan di samping dapat mengisi kelompongan garis panduan pemeliharaan bangunan warisan yang telah sedia ada di Malaysia.

Kata kunci: Pemilihan tumbuhan, garis panduan, bangunan warisan, kerosakan bangunan, ciri-ciri tumbuhan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

DEVELOPMENT OF GUIDELINES FOR THE SELECTION OF LANDSCAPE PLANTS FOR THE PRESERVATION OF HERITAGE BUILDINGS IN MALAYSIA

PHD THESIS

ABSTRACT

The conservation of heritage buildings must adhere to established standards to preserve their authenticity and prevent future damage. Several studies have identified vegetation as one of the threats to heritage buildings; however, existing guidelines still lack sufficient focus on vegetation in supporting the preservation of heritage buildings. Research on plant characteristics is fundamental in selecting suitable vegetation, as these characteristics help prevent potential damage to heritage buildings. Therefore, the objective of this study is to identify the characteristics of vegetation that pose a threat to heritage buildings in order to aid in their preservation in Malaysia. The findings of this study will be utilised to develop the Landscape Plant Selection Guidelines for the Preservation of Heritage Buildings in Malaysia. This study adopts a qualitative approach using the phenomenological research method to examine the vegetation surrounding heritage buildings. Phenomenological research is a subjective study that involves collecting a large amount of data to analyse attitudes, meanings, and individual perceptions. This method includes observation and in-depth interviews for data collection. The observation method is used to examine the types of plants grown, structural damage to buildings, and plant characteristics in 112 masonry heritage buildings. Meanwhile, interview sessions were conducted with eight (8) registered conservators who have extensive experience and actively participate in conservation projects. As a result, a total of 338 species, 80 families, and nine (9) functions and roles of vegetation were identified as either intentionally planted or naturally growing around heritage buildings. Additionally, nine (9) types of building damage and eight (8) characteristics of harmful and threatening plants were also identified. The findings were analysed by comparing the types of building damage with the characteristics of harmful and threatening plants to develop recommendations for the Landscape Plant Selection Guidelines for the Preservation of Heritage Buildings in Malaysia. The development of these guidelines is expected to assist individuals involved in selecting appropriate plants for heritage building surroundings while also addressing gaps in the existing heritage building conservation guidelines in Malaysia.

Keywords: Plant selection, guidelines, heritage buildings, building damage, plant characteristics

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah, dengan izin Allah s.w.t kajian ini dapat disiapkan dengan jayanya. Sepanjang perjalanan dalam menyiapkan tesis ini, pelbagai dugaan dan cabaran yang ditempuh di mana sesekali secara tidak sengaja datangnya aura negatif yang dapat melemahkan dan mematahkan semangat. Kepada-Nya tempat mengadu dan meminta agar perjalanan dalam menyiapkan kajian ini dipermudahkan.

Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih terutamanya kepada penyelia utama saya Prof. Madya Dr. Mohammad Rusdi bin Mohd Nasir selaku penyelia utama atas tunjuk ajar, memberi semangat dan bimbingan sepanjang perjalanan PhD. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada penyelia kedua saya iaitu LAr. Dr. Wan Saiful Nizam bin Wan Mohamad yang tidak jemu memberi komen-komen yang membina. Tidak lupa kepada ibu saya iaitu Salemah binti Mat Amin yang sentiasa menjadi tulang belakang dan tidak jemu memanjatkan doa bagi memastikan saya tidak rebah dengan cabaran sepanjang kajian saya ini. Tanpa beliau, siapalah saya di dunia ini. Seterusnya buat isteri tercinta, iaitu Dr. Ismi Amalina Zafirah binti Ibrahim yang sentiasa memberi semangat, ingatan dan dorongan dalam menyiapkan kajian PhD saya ini. Terakhir, kajian ini juga khas buat anak saya iaitu Luthfi Hassanal bin Ayub kerana menjadi pendorong untuk saya menyiapkan kajian ini dengan lebih cepat. Kajian PhD ini buat kalian bertiga.

Ucapan penghargaan khas juga ditujukan kepada pemeriksa luar iaitu Profesor Dato' Dr. Aldrin Abdullah dan Profesor Madya Ts. Dr. Mohd Yazid Mohd Yunos. Ucapan terima kasih kepada informan dan responden kajian, serta kakitangan di Pusat Pengajian Siswazah UMK atas kerjasama yang diberikan. Jutaan terima kasih saya kepada Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) di atas tajaan pengajian. Kepada ramai lagi individu ataupun berkumpulan yang memberi idea, galakan dan dorongan sepanjang penyiapan kajian ini, saya ucapkan ribuan terima kasih. Adat kehidupan ada yang jatuh malah tersungkur, tapi tiada alasan untuk kita tidak berusaha sesudah awan mendung itu pergi. Syukurilah setiap anugerah yang Maha Kuasa pinjamkan pada kalian. Alhamdulillah. Syukur Ya Allah.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

ISI KANDUNGAN

		HALAMAN
PERAKUAN KESAHIHAN KARYA ASLI		ii
ABSTRAK		iii
ABSTRACT		iv
PENGHARGAAN		v
ISI KANDUNGAN		vi
SENARAI JADUAL		xvi
SENARAI RAJAH		xix
SENARAI SINGKATAN KATA		xxiv
BAB 1 PENGENALAN		
1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	1
1.3	Penyataan masalah dan Isu	7
1.4	Isu dan Jurang Kajian	8
1.5	Persoalan Kajian	15
1.6	Matlamat Kajian	16
1.7	Objektif Kajian	16
1.8	Metodologi Kajian	17
1.9	Kerangka Kajian	20
1.10	Skop dan Limitasi Kajian	20
1.11	Kepentingan Kajian	23

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

1.12 Struktur Tesis 24

1.12.1 Bab 1: Pengenalan 24

1.12.2 Bab 2: Sorotan Kajian 25

1.12.3 Bab 3: Metodologi Kajian 25

1.12.4 Bab 4: Tumbuh-Tumbuhan di Kawasan Bangunan Warisan 26

1.12.5 Bab 5: Kesan Tumbuhan kepada Bangunan Warisan di Malaysia 27

1.12.6 Bab 6: Ciri-Ciri dan Spesis Tumbuhan yang Mengancam Bangunan Warisan di Malaysia 27

1.12.7 Bab 7: Membangunkan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia 28

1.12.8 Cadangan dan Kesimpulan 28

1.13 Kesimpulan 30

BAB 2 SOROTAN KAJIAN

2.1 Pengenalan 31

2.2 Takrifan Bangunan Warisan 31

2.3 Bangunan Warisan di Malaysia 34

2.4 Pemuliharaan Bangunan Warisan 37

2.5 Reka Bentuk Bangunan Warisan 38

2.6 Bahan Binaan Bangunan Warisan 39

2.6.1 Kayu 40

2.6.2 Tanah liat 41

2.6.3 Lepaan Kapur 44

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.7	Jenis-Jenis Kerosakan Bangunan	45
2.8	Kerosakan Bangunan Warisan	46
2.9	Faktor-Faktor Kerosakan pada Bangunan	49
2.10	Kerosakan pada Bangunan Warisan yang Disebabkan oleh Tumbuhan	52
	2.10.1 Meningkatkan Kelembapan	53
	2.10.2 Kerosakan Komponen Bangunan	56
	2.10.3 Penyumbatan Saluran Palung	63
	2.10.4 Perumah dan Sumber Makanan kepada Serangga Perosak	63
2.11	Kawalan dan Pengurusan Tumbuhan semasa Kerja-Kerja Konservasi Dijalankan	67
2.12	Pengelasan Tabiat Tanaman Landskap	68
2.13	Ciri-Ciri dan Fungsi Asas Tumbuhan	70
	2.13.1 Sudur (kanopi) tumbuhan	71
	2.13.2 Akar	72
	2.13.3 Buah	78
2.14	Amalan dan Teknik Baikpulih dalam Pemuliharaan Bangunan Warisan	86
2.15	Penglibatan Profesional Berkaitan dalam Pemuliharaan Bangunan Warisan	88
2.16	Keperluan Penerapan Reka Bentuk Landskap di Kawasan Bangunan Warisan	90
	3.16.1 Akta Sedia ada	90
	3.16.2 Rancangan Fizikal Negara	91
	3.16.3 Rancangan Struktur Negeri	91

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

3.16.4 Rancangan Tempatan 92

3.16.5 Rancangan Kawasan Khas 92

3.16.6 Dasar Perbandaran Negara 93

2.17 Garis Panduan Pemeliharaan Bangunan Warisan 93

3.17.1 Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 terbitan JWN 95

3.17.2 Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) terbitan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa 96

3.17.3 Garis Panduan Landskap Negara Edisi ke-2 terbitan Jabatan Landskap Negara (JLN) 101

2.18 Kesimpulan 106

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan 108

3.2 Kaedah Kajian 108

3.3 Kaedah Fenomenologi 110

3.4 Kerangka Konsep Kajian 112

3.5 Kerangka Metodologi Kajian 113

3.5.1 Peringkat Kajian Literatur (Peringkat 1) 114

3.5.2 Peringkat Pembangunan Kajian (Peringkat 2) 114

3.5.3 Peringkat Pengumpulan Data (Peringkat 3) 114

3.5.4 Peringkat Analisis (Peringkat 4) 115

3.5.5 Peringkat Penubuhan (Peringkat 5) 115

3.6 Teknik Kajian untuk Pengumpulan Data Kualitatif 116

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

3.3.1 Pemerhatian di Lapangan 116

3.3.2 Temubual 125

3.7 Teknik Kajian untuk Analisis Data Kualitatif 131

3.7.1 Analisis Berdasarkan Tema 131

3.8 Kesahan Data 134

3.9 Etika Penyelidikan 134

3.9.1 Etika Pengumpulan Data di Tapak 135

3.9.2 Borang Persetujuan Bermakluman 135

3.9.3 Kerahsiaan Peserta (Participant Confidentially) 135

3.9.4 Penyimpanan Data yang dikumpul 136

3.10 Batasan Kaedah Penyelidikan 136

3.11 Kesimpulan 137

BAB 4 FAKTOR KEWUJUDAN TUMBUH-TUMBUHAN DI KAWASAN BANGUNAN WARISAN

4.1 Latar Belakang Kajian 140

4.2 Proses untuk Mencapai Objekti 140

4.3 Tumbuh-Tumbuhan di Kawasan Bangunan Warisan 141

4.3.1 Paku-Pakis & Sakat 143

4.3.2 Kaktus & Sukulen 144

4.3.3 Tumbuhan Memanjat & Menjalar 150

4.3.4 Buluh, Rumput & Sedge 154

4.3.5 Epifit & Litofit 157

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

4.3.6 Tumbuhan Herba 158

4.3.7 Tumbuhan Renek Berkayu 169

4.3.8 Palma & Cycad 192

4.3.9 Pokok 203

4.4 Faktor Kewujudan Tumbuhan di Persekitaran Bangunan Warisan 227

4.4.1 Estetika 228

4.4.2 Sumber Makanan 229

4.4.3 Keperluan Pembelajaran 231

4.4.4 Kefungsian 231

4.4.5 Cuaca 233

4.4.6 Persekitaran 234

4.4.7 Penyelenggaraan 234

4.5 Perbincangan 235

BAB 5 KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

5.1 Latar Belakang Kajian 237

5.2 Jenis-Jenis dan Punca Kerosakan pada Komponen Bangunan Warisan yang disebabkan oleh Tumbuhan 238

5.2.1 Penyumbatan saluran palung 239

5.2.2 Keroskan struktur bumbung dan dinding cucur atap 243

5.2.3 Kerosakan struktur dinding bata 249

5.2.4 Kerosakan sub-struktur 253

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

5.2.5 Kerosakan lapisan lepaan 255

5.2.6 Kerosakan cat dan kotoran pada bangunan 257

5.2.7 Penyumbatan dan kerosakan saluran longkang 267

5.2.8 Kerosakan Lantai & Apron 269

5.2.9 Kerosakan Komponen Kayu 272

5.3 Perbincangan 276

5.3.1 Reka bentuk bangunan 278

5.3.2 Bahan binaan bangunan 280

5.3.3 Amalan Penyelenggaraan dan Pemeriksaan Berkala Bangunan 281

BAB 6 CIRI-CIRI DAN SPESIS TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

6.1 Latar Belakang Kajian 296

6.2 Proses untuk Mencapai Objektif 3 296

6.3 Ciri-Ciri, Kesan-kesan dan Jenis-Jenis Tumbuhan Perosak Bangunan Warisan 297

6.3.1 Silara Padat 298

6.3.2 Menggugurkan Daun dengan Banyak 308

6.3.3 Menghasilkan Buah 320

6.3.4 Berbunga Lebat 327

6.3.5 Berakar Menjalar 331

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

6.3.6 Berakar Adventif 337

6.3.7 Mudah reput 342

6.3.8 Peneduh 347

6.4 Perbincangan 353

BAB 7 MEMBANGUNKAN GARIS PANDUAN PEMILIHAN TUMBUHAN BAGI PEMELIHARAAN BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

7.1 Latar belakang Kajian 376

7.2 Proses untuk Mencapai Objektif 4 376

7.3 Hubungan Kerosakkan Bangunan Warisan dan Ciri-Ciri Tumbuhan 377

7.4 Cadangan Garis Panduan Pemilihan dan Pengurusan Tumbuhan Bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia 395

7.4.1 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Bersilara Padat 395

7.4.2 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menggugurkan Daun dengan Banyak 397

7.4.3 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menghasilkan Buah 398

7.4.4 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berbunga Lebat 400

7.4.5 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Menjalar 401

7.4.6 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Adventif 402

7.4.7 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Mudah Reput 404

7.4.8 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Peneduh 405

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

7.5 Kesahan Cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia 407

7.5.1 Butiran Responden 408

7.5.2 Kesahan Garis Panduan 410

7.5 Perbincangan 422

BAB 8 KESIMPULAN DAN CADANGAN

8.1 Pengenalan 425

8.2 Rumusan Kajian 425

8.3 Kesimpulan 428

8.3.1 Objektif Kajian 1: Untuk mengenalpasti jenis-jenis tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia 428

8.3.2 Objektif Kajian 2: Untuk menyiasat dengan lebih mendalam kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan di Malaysia 429

8.3.3 Objektif Kajian 3: Untuk mengenalpasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia 430

8.3.4 Objektif Kajian 4: Untuk membangunkan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan. 431

8.4 Sumbangan Penyelidikan 431

8.4.1 Konservator dan Perundung Pemuliharaan Bangunan 434

8.4.2 Pihak Berkuasa Tempatan 434

8.4.3 Perundung dan Arkitek Landskap 435

8.4.4 Pemilik Bangunan Warisan 435

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

8.5 Cadangan untuk Kajian Lanjut 436

RUJUKAN 439

LAMPIRAN A 449

LAMPIRAN B 450

LAMPIRAN C 461

LAMPIRAN D 462

LAMPIRAN E 463

LAMPIRAN F 474

LAMPIRAN G 475

PHD THESIS

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

SENARAI JADUAL

NO.		MUKA SURAT
2.1	Bilangan benda warisan di Malaysia mengikut kategori	35
2.2	Bilangan warisan di Malaysia mengikut negeri	35
2.3	Perincian bilangan warisan di Malaysia mengikut kategori	36
2.4	Perincian bilangan bangunan warisan di Malaysia mengikut kategori	37
2.5	Perincian kerosakan struktur dan bukan struktur	47
2.6	Perincian buah segar berserta contohnya	79
2.7	Perincian buah kering berserta contohnya	83
3.1	Senarai bangunan warisan yang tidak dikaji berserta penerangan	119
3.2	Senarai konservator yang terlibat sebagai responden temubual bagi objektif 2 dan 3	127
3.3	Soalan-soalan yang digunakan bagi mencapai objektif 2 dan 3	130
4.1	Proses untuk mencapai objektif 1	141
4.2	Perincian tanaman paku-pakis & sakat berserta fungsi dan jenis tumbuhan	143
4.3	Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan	145
4.4	Perincian tanaman memanjat & menjalar berserta fungsi dan jenis tumbuhan	150
4.5	Perincian tanaman buluh, rumput & sedge berserta fungsi dan jenis tumbuhan	154
4.6	Perincian tanaman epifit & litofit berserta fungsi dan jenis tumbuhan	158
4.7	Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan	159
4.8	Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan	170
4.9	Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan	193
4.10	Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan	204

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

5.1	Proses untuk mencapai objektif 2	237
5.2	Perincian kerosakan saluran palung pada bangunan-bangunan warisan	241
5.3	Perincian keadaan bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya	246
5.4	Perincian kerosakan struktur bata bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya	251
5.5	Perincian serangan tumbuhan terhadap sub-struktur bangunan-bangunan warisan	254
5.6	Perincian kerosakkan lapisan lepaan pada bangunan-bangunan warisan	257
5.7	Perincian pengelupasan dan kotoran bangunan warisan	263
5.8	Perincian penyumbatan dan kerosakan saluran longkang pada bangunan-bangunan warisan	268
5.9	Perincian serangan tumbuhan terhadap lantai dan apron bangunan-bangunan warisan	271
5.10	Perincian serangan tumbuhan terhadap komponen kayu pada bangunan-bangunan warisan	274
5.11	Rumusan data temubual dan pemerhatian berkenaan dengan kerosakan-kerosakan bangunan warisan di Malaysia	285
5.12	Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia	286
6.1	Proses mencapai objektif 3	297
6.2	Perincian tumbuhan bersilara padat	301
6.3	Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak	313
6.4	Perincian tumbuhan berbuah jenis buah kering (*) dan segar (**) mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim	324
6.5	Perincian tumbuhan berbunga mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim	329
6.6	Perincian tumbuhan berakar menjalar	334
6.7	Perincian tumbuhan berakar adventif	340
6.8	Perincian tumbuhan mudah reput	345

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

6.9	Perincian tumbuhan peneduh	350
6.10	Perincian ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan menurut konservator	356
6.11	Perincian ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan	356
6.12	Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan	358
7.1	Proses mencapai objektif 4	377
7.2	Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)	388
7.3	Butiran responden bagi pengesahan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia	409
7.4	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Bersilara Padat	411
7.5	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menggugurkan Daun dengan Banyak	412
7.6	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menghasilkan Buah	413
7.7	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berbunga Lebat	414
7.8	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Menjalar	415
7.9	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Adventif	416
7.10	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Mudah Reput	417
7.11	Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Peneduh	418
7.12	Rumusan maklum balas responden terhadap cadangan Garis Panduan Pemilihan Tanamab Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia.	419

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

SENARAI RAJAH

NO.		MUKA SURAT
1.1	Jurang kajian berkenaan dengan garis panduan tumbuhan landskap di dalam garis panduan sedia ada.	9
1.2	Kesan daripada kurangnya penekanan terhadap kajian tumbuhan dalam penghasilan garis panduan pemeliharaan bangunan warisan	15
1.3	Reka bentuk kajian menunjukkan perkaitan di antara Persoalan Kajian (PK), Objektif Kajian (OK), Methodologi Kajian (MK) dan Analisis Kajian (AK)	19
1.4	Rumusan kerangka metodologi kajian	20
1.5	Skop dan limitasi kajian	22
1.6	Struktur tesis	29
2.1	Pengelasan bangunan warisan	32
2.2	Bahan binaan bangunan warisan di Malaysia	40
2.3	Pengelasan kayu balak di Malaysia	41
2.4	Koleksi batu-bata buatan tangan di *George Town World Heritage Incorporated* yang digunakan dalam pembuatan bangunan warisan di Malaysia	42
2.5	Lantai terracotta yang dihasilkan dengan menggunakan tanah liat	43
2.6	Fungsi lepaan kapur pada dinding bangunan warisan	45
2.7	Kerosakan umum bangunan warisan di Malaysia	48
2.8	Keadaan sebelum kerja-kerja konservasi bangunan Lot 10 (Loke Hall), Jalan Tangsi akibat daripada serangan tumbuhan	53
2.9	Gambar sebelum dan selepas pintu masuk St. Paul & Santiago Gate/ A'famosa, Melaka telah menyingkirkan tumbuhan daripada bangunan tersebut	55
2.10	Kajian perbandingan susunan tingkat keperluan air berdasarkan spesis tumbuhan yang berbeza	56
2.11	Serangan akar tumbuhan dengan cara tolakkan menyebabkan keretakan akibat kegagalan kelenturan struktur dinding (gambar a)	58

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dan keretakan menegak (gambar b)

2.12 Dua keretakkan yang dikenalpasti akibat serangan akar di dalam tanah adalah keretakan nyata dan keretakan tersembunyi. Perubahan bentuk menandakan struktur telah terkesan oleh akar tumbuhan 58

2.13 Gambarajah kerosakkan bangunan akibat pengecutan asas bangunan yang disebabkan oleh penyerapan air oleh akar dalam tanah liat 60

2.14 Gambar sebelum dan selepas bangunan warisan di Surau Kg. Gadong, Rembau Negeri Sembilan 60

2.15 Dua keadaan serangan akar pokok terhadap saluran paip iaitu serangan secara mengangkat (kiri) dan serangan secara menekan (kanan) 61

2.16 Dominasi akar pokok menumpang yang merosakkan struktur kuil Ta Prohm, Cambodia 62

2.17 Keadaan tumbuhan yang diserang oleh anai-anai seterusnya menjadi perumah kepada serangga perosak ini 65

2.18 Gambar sebelum dan selepas bagi kerja konservasi di Rumah Teh Bunga (Pulau Pinang), Masjid Olak Sepam (Johor), Masjid Ayer Barok (Melaka) menunjukkan perubahan landskap 67

2.19 12 Tabiat tumbuhan berdasarkan National Park dalam buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke 3 cetakan ke 2 69

2.20 Infografik ringkas berkenaan dengan cara penjagaan, ciri-ciri tumbuhan dan ciri-ciri palma berdasarkan National Park dalam buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke 3 cetakan ke 2 70

2.21 Senarai model kanopi tumbuhan 71

2.22 Penyebaran akar lateral di dalam tanah 72

2.23 Foto 1 merupakan tanggapan salah mengenai serakkan akar pokok berkadar terus dengan saiz silara, Foto 2 menggambarkan sebenar mengenai serakkan akar yang menjangkau jauh melebihi hujung silara 74

2.24 Ilustrasi daripada Dobson menyatakan kedalaman akar hanya berada pada kedalaman 2m dan serakkannya melebihi hujung silara 74

2.25 Jejari *Critical Root Zone* (CRZ) adalah bersamaan dengan garis titisan pokok, atau 1.25 kali diameter ketinggian dada pokok, yang mana lebih besar. Saiz CRZ bertambah apabila pokok itu membesar 75

2.26 Pengelasan botani bagi buah 78

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.27	Pecahan jenis-jenis buah kering dan buah segar	79
2.28	Penglibatan profesional dalam menaiktaraf bangunan warisan Omani – French Museum	89
2.29	Cadangan bangunan baru tidak menggangu pokok asal di tapak warisan berdasarkan rujukan dari Heritage Design Guide, City of Melbourne 2020	98
3.1	Rumusan kerangka metodologi kajian	112
3.2	Kerangka konsep kajian	112
3.3	Diagram proses kajian	113
3.4	Penggunaan gabungan telefon pintar dan *selfie stick* bagi merakamkan gambar saluran palung	122
3.5	Penggunaan pesawat tanpa juruterbang bagi merakamkan bahagian bangunan yang tinggi	123
4.1	Jumlah spesis tumbuhan yang ditanam di persekitaran bangunan warisan di Malaysia berdasarkan famili tumbuhan	142
4.2	Faktor-faktor kewujudan tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia	228
5.1	Bangunan-bangunan warisan yang menghadapi masalah saluran palung akibat penyumbatan sisa tumbuhan	240
5.2	Bangunan-bangunan warisan di PULAPOL Kuala Lumpur yang telah rosak akibat daripada ditimpa dahan pokok	246
5.3	Dua (2) buah bangunan warisan yang ditimpa pokok menyebabkan struktur bangunan rosak	246
5.4	Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada struktur bata akibat dari serangan tumbuhan	251
5.5	Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada struktur bata akibat dari serangan tumbuhan	254
5.6	Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada lapisan lepaan akibat dari serangan tumbuhan	257
5.7	Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada lapisan cat akibat dari serangan kelembapan	259
5.8	Kotoran-kotoran yang dihasilkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan berpunca daripada kelembapan oleh tumbuhan	260

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

jenis pokok dan palma

5.9 Kelembapan yang dihasilkan oleh tumbuhan jenis renek dan memanjat menyebabkan bangunan kelihatan usang dan kurang menarik 261

5.10 Kotoran pada bangunan hasil daripada najis kelawar (a), najis burung (b) dan buah yang gugur (c dan d) 263

5.11 Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada saluran longkang akibat dari pengumpulan sisa tumbuhan 267

5.12 Jenis-jenis dan punca-punca kerosakan bangunan warisan yang disebabkan oleh tumbuhan hasil daripada temubual dan pemerhatian di tapak 284

5.13 Jumlah bangunan warisan di Malaysia yang terancam disebabkan oleh tumbuhan hasil daripada pemerhatian di tapak 285

6.1 Tumbuh-tumbuhan yang mempunyai silara yang padat 299

6.2 Tumbuh-tumbuhan berumpun yang mempunyai silara yang padat 300

6.3 Tumbuh-tumbuhan memanjat yang berdaun padat juga berupaya mewujudkan kelembapan 301

6.4 Tumbuhan yang mempunyai kerap meluruhkan daun meningkatkan kerja-kerja pembersihan dan penyelenggaraan 309

6.5 Pemandangan dan keadaan sebelum daun-daun gugur di sekitar bangunan warisan belum dibersihkan 311

6.6 Tumbuh-tumbuhan berdaun lebat menyumbang kepada sisa daun di sekitar bangunan warisan 312

6.7 Pokok *Leucaena leucocephala* yang menaungi saluran palung menyebabkan biji benih tumbuh di dalamnya dan memberi kotoran di sekitar bangunan Pejabat Tali Air (Muzium Senibina), Melaka 321

6.8 Tumbuh-tumbuhan menghasilkan buah menyumbang kepada sisa daun di sekitar bangunan warisan 321

6.9 Tumbuhan berbuah menyumbang kepada berlakunya kekotoran dari sisa buah bawaan kelawar dan najis kelawar 323

6.10 Tumbuhan berbunga yang terdapat di persekitaran bangunan warisan 327

6.11 Sisa daripada tumbuhan berbunga jenis bermusim yang ditanam di sekitar bangunan warisan 329

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

6.12	Akar menjalar yang timbul dapat dilihat merosakkan struktur yang ada berdekatan dengannya	331
6.13	Tumbuhan dari jenis paku-pakis dan Ficus yang tumbuh dan membesar pada lubang angin, rasuk dan mahkota atap di Masjid Serkam Pantai, Jasin	337
6.14	Tumbuhan dari jenis akar pencekik (*Ficus benjamina*), akar rerambut (*Pyrrosia longifolia*) dan akar melekap (*Philodendron erubescens 'Gold')* yang tumbuh dan membesar pada bangunan warisan	342
6.15	Dahan pokok *Swietenia macrophylla* atau mahogani yang gugur dan menimpa bumbung di SMK King George V, Seremban, Negeri Sembilan	343
6.16	Dahan pokok *Durio zibetinus* atau durian telah menaungi dan gugur di atas bumbung Berek Bujang Lelaki (JKR 341-342), PULAPOL, Kuala Lumpur	346
6.17	Pokok *Mangifera indica* atau mangga yang menaungi bangunan warisan	348
6.18	Pokok *Samanea saman* atau hujan-hujan yang banyak ditanam di sekitar Perak menaungi bangunan warisan	349
6.19	Carta keseluruhan ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan	357
7.1	Hubungkait di antara ciri-ciri tumbuhan dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	378
7.2	Hubungkait di antara silara padat dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	381
7.3	Hubungkait di antara tumbuhan menghasilkan sisa dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	383
7.4	Hubungkait di antara tumbuhan mudah reput dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	384
7.5	Hubungkait di antara ciri-ciri akar dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	385
7.6	Hubungkait di antara ciri-ciri tumbuhan peneduh dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	386
7.7	Hubungkait di antara ciri-ciri tumbuhan menghasilkan buah dan jenis-jenis kerosakkan bangunan warisan di Malaysia	387
8.1	Sumbangan ilmu baharu	436

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

SENARAI SINGKATAN KATA

DPN2	Dasar Pembandaran Nasional Kedua
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
JWN	Jabatan Warisan Negara
PeWARIS	Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan
JLN	Jabatan Landskap Negara
DLN	Dasar Landskap Negara
RTD	Rancangan Rancangan Tempatan Daerah
DPN	Dasar Perbandaran Negara
NLN	Dasar Landskap Negara
RKK	Rancangan Kawasan Khas
HIA	Penilaian Kesan Warisan
TWK	Daftar Tapak Warisan Kebangsaan
TW	Tapak Warisan
DPC	Damp-Proof Course
CRZ	Critical Root Zone
CPTED	Crime Prevention Through Environmental Design
KPT	Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan
PKP	Perintah Kawalan Pergerakan
SOP	Tatacara Pengendalian Piawai
LAr.	Arkitek Landskap profesional
(C.A.)	Arboris bertauliah
PULAPOL	Pusat Latihan Polis
KEMAS	Jabatan Kemajuan Masyarakat

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini memberi gambaran secara ringkas tentang keseluruhan kajian. Gambaran ini merangkumi pernyataan masalah, pengwajaran penyelidikan bersama dengan soalan-soalan, matlamat dan objektif penyelidikan. Juga termasuk dalam bab ini adalah perbincangan tentang pendekatan penyelidikan dan pencapaian. Bab ini diakhiri dengan ringkasan kandungan bab-bab selanjutnya. Secara umumnya, kajian ini bertujuan menubuhkan satu garis panduan pemilihan tumbuhan yang sesuai bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. Kajian ini juga mensasarkan satu jalan penyelesaian berkenaan tumbuhan yang terdapat pada bangunan warisan dan di persekitaran bangunan sama ada tumbuhan yang tumbuh secara semulajadi ataupun tanaman landskap supaya tidak mengancam serta tidak merosakkan bangunan warisan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Malaysia mewarisi beratus-ratus bangunan warisan yang pelbagai sejak dari awal catatan sejarah negara. Bangunan-bangunan warisan ini telah menjadi simbol penting identiti dan warisan negara yang meliputi pelbagai jenis seperti istana, kuil, masjid, rumah tradisional, dan bangunan awam lain. Objek warisan seperti bangunan bersejarah sentiasa menjadi perhatian pengunjung dan menjadikan sesebuah bandar lama yang dahulunya jarang diterokai sebagai

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

pilihan pengunjung yang ingin melihat keunikan bangunan bersejarah (Idrus, Khamadi & Sodangi 2010; Muceniece 2017). Dalam konteks pelancongan, kawasan perbandaran yang mempunyai seni bina yang tersendiri dan budaya yang unik sering menarik perhatian pelancong asing (Idrus, Khamidi, & Sodangi 2010). Pelancongan berasaskan warisan berkembang pesat terutama di negara membangun termasuk Malaysia dan memberikan kesan besar kepada ekonomi tempatan dalam meningkatkan penghasilan peluang pekerjaan kepada penduduk (Mustafa et al. 2017). Seiring dengan itu, pemuliharaan bangunan lama semakin menjadi perhatian dan perlu dipandang serius oleh pemerintah. Keadaan ini memerlukan semua bangunan warisan berada dalam keadaan baik untuk menyokong sektor pelancongan di Malaysia. Bangunan warisan dalam konteks ini adalah bangunan lama yang menjadi tarikan orang ramai dan pada masa sama berdepan banyak ancaman. Pemeliharaan bangunan warisan perlu diterokai dengan teliti dan ditangani dengan berkesan.

Bangunan warisan tertakluk kepada proses kemerosotan dengan peredaran masa, yang membawa kepada keadaan di mana ia tidak dapat memenuhi tujuan ia dibina (Amal 2013). Bangunan warisan yang berusia beratus tahun mudah terdedah kepada kerosakan dan perlu dipantau agar ianya mampu menampung penggunaan dan fungsi bangunan tersebut tidak terganggu. Kerosakan pada bangunan merupakan suatu perkara yang biasa terjadi terutamanya apabila melibatkan bangunan lama. Hal ini berkait rapat dengan amalan penyelenggaraan yang kurang cekap dalam tempoh masa yang panjang (Kamal, Ab Wahab, & Ahmad 2010; Othuman Mydin, Mohd Nawi, & Che Munaaim 2017). Sebanyak 74% bangunan warisan dikenal pasti tidak dipelihara dengan baik, 83% mempunyai kerosakan dan 87% memerlukan kerja-kerja

PHD THESIS

pemuliharaan (Kamal et al. 2010). Hal ini merupakan satu cabaran besar dalam pemeliharaan bangunan warisan agar bangunan-bangunan ini dijaga dengan cara yang betul. Kerosakan bangunan berpunca dari berbagai faktor seperti persekitaran (Lourenço 2013; A. Ghafar 2018; Othuman Mydin et al. 2017), biologi dan jenis bahan binaan bangunan itu sendiri (Othuman Mydin et al. 2017). Faktor persekitaran wujud dalam berbagai bentuk seperti cuaca, tumbuhan dan peningkatan kelembapan bawah tanah.

Tumbuhan boleh menyebabkan berbagai kerosakan seperti kerosakan struktur, keretakan dinding, serangan kelembapan yang menyebabkan pengelupasan cat, kerosakan lepaan dan kotoran dinding. Seperti benda hidup yang lain, tumbuhan mampu menyesuaikan diri dalam berbagai keadaan bagi mencapai kelangsungan hidup. Oleh itu, tumbuhan berupaya tumbuh dengan mudah secara tidak sengaja pada bangunan yang ditinggalkan atau bangunan yang masih digunakan terutamanya pada dinding (Jim 2018; Jim dan Chen 2010). Dalam hal lain, penebangan pokok terutamanya di kawasan bandar walaupun pokok tersebut seusia atau lebih tua daripada bangunan warisan di sebelahnya adalah salah satu tindakan berjaga-jaga bagi mengelakkan kesan kepada bangunan pada masa hadapan, dan ia dianggap tumbuhan yang berbahaya kepada bangunan warisan (Catt 1994). Manusia boleh menebang pokok akibat daripada salah tanggapan dengan menggunakan pelbagai alasan tanpa mengenal keperluan asas dan memahami fisiologi dan morfologinya terutamanya apabila berkaitan dengan akar (Perry 1989). Penebangan pokok yang berada dalam lingkungan bangunan warisan adalah cara untuk menyelesaikan masalah walaupun ia mungkin tidak memberi masalah atau kerosakan pada bangunan kerana ia salah satu langkah untuk mengelakkan risiko

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

pada masa akan datang (Biddle 1979). Hal ini menjadikan tumbuhan sebagai ancaman kepada bangunan warisan yang semakin hari merosot ketahanannya.

Walaupun tumbuhan menyumbang kepada terjadinya kerosakan bangunan warisan, dalam hal lainnya, tumbuhan merupakan elemen landskap persekitaran bangunan warisan agar bangunan sentiasa cantik, selesa dan dapat menarik perhatian pengunjung. Tumbuhan berupaya memberi kebaikan kepada bangunan seperti mewujudkan persekitaran yang nyaman di samping turut memberi keburukan seperti menyebabkan kerosakan kepada struktur bangunan (Mattheck, Tesari, & Bethge 2003). Tumbuhan juga merupakan elemen landskap lembut yang perlu wujud supaya identiti sesebuah kawasan dapat dikekalkan seterusnya mewujudkan suasana yang sihat. Di kawasan perbandaran, unsur-unsur landskap bandar akan membantu mengekalkan watak sesebuah tapak warisan dunia UNESCO (Shamsuddin, Sulaiman, & Amat 2012). Tumbuhan juga dianggap sebagai elemen landskap yang penting kepada bangunan warisan kerana ia turut menyumbang kepada sejarah kawasan yang dipelihara yang mana penyingkiran, penebangan, pemangkasan atau penanaman semula perlulah dibuat apabila keadaan mendesak sahaja (Catt 1994).

Oleh itu, pemeliharaan bangunan warisan memainkan peranan penting dalam melindungi dan memastikan kelestarian bangunan-bangunan ini untuk generasi masa depan. Pemeliharaan bangunan warisan merupakan satu tindakan yang penting dalam memastikan kelestarian dan keindahan warisan budaya dan sejarah di Malaysia. Pemuliharaan bangunan warisan dikenal pasti memberi faedah kepada pembentukan persekitaran yang mapan yang mana pengurusan penyelenggaraan perlu memainkan peranan utama dalam memelihara bangunan tersebut (Sodangi et al. 2014). Hal ini memerlukan pengetahuan dan kepakaran

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dalam bidang pemeliharaan bangunan warisan melalui pendekatan yang bersepadu dan menyeluruh. Pemeliharaan bangunan warisan memerlukan pengetahuan dan pemahaman tentang sumber-sumber berkaitan dan sejarah yang diwakilinya serta pada masa yang sama memerlukan pengurusan sumber yang betul dan tatacara kerja-kerja pemuliharaan yang tersusun (Harun 2011).

Pemuliharaan bangunan warisan adalah salah satu aspek yang harus dipertimbangkan bagi mewujudkan bandar yang lestari. Dalam Dasar Pembandaran Nasional Kedua (DPN2) di bawah teras 5, penciptaan persekitaran bandar yang dapat didiami yang kondusif dengan identiti telah menyatakan bahawa kawasan bandar harus dirancang dan dikelola untuk melindungi budaya, kawasan bersejarah dan warisan tempatan (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia 2016). Selari dengan United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), matlamat konvensyen Warisan Dunia 1972 adalah untuk mengenal pasti, memelihara dan memulihara warisan ketamadunan manusia yang tinggi nilainya di sesebuah negara. Cabaran yang perlu ditangani hari ini lebih kompleks dalam konteks pengurusan bandar bersejarah ke arah pengurusan yang lebih strategik dan bersepadu (Rodwell 2012). Oleh itu, aktiviti dalam kerja-kerja pemuliharaan harus ditangani dengan kepekaan dan kemahiran yang tinggi untuk menjaga kualiti bahan bangunan, seni bina dan ketukangan yang jarang berlaku.

Peranan memastikan tumbuhan yang ditanam di persekitaran tidak mengancam bangunan warisan perlu diambil secara serius oleh pihak yang bertanggungjawab. Kewujudan garis panduan berkaitan bangunan warisan adalah sangat perlu dalam memastikan bangunan yang kian usang tersebut tetap teguh berdiri. Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan oleh Jabatan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Warisan Negara (JWN) dan Garis Panduan Perancangan Pemulihan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) adalah dua garis panduan utama yang dikeluarkan oleh kerajaan Malaysia dalam menyokong pemeliharaan bangunan warisan. Namun beberapa penambahbaikan perlu dilakukan agar perkara yang membabitkan tumbuhan juga dapat disentuh. Garis Panduan Landskap Negara Edisi 2 oleh Jabatan Landskap Negara (JLN) pula memberi perhatian kepada pemilihan tumbuhan dan teknik penanaman secara umum sahaja. Oleh yang demikian, kajian terhadap tumbuhan yang bersangkutan dengan bangunan warisan perlulah dilakukan agar pemeliharaan bangunan warisan menjadi lebih baik dari masa ke masa. Kajian terhadap tumbuhan tropika adalah sangat luas berbanding dengan tumbuhan di iklim yang lain. Satu kajian terhadap sebidang tanah seluas 23 hektar di kawasan hutan tanah rendah di Malaysia Barat mendapati terdapat 374 spesis tumbuhan jenis pokok berbanding tumbuhan yang ada di keseluruhan Amerika Syarikat (Tomlinson 1983).

Penanaman tumbuhan perlu diambil berat kerana kewujudannya di sisi bangunan warisan dapat memberi kesan nostalgia dan menjadi aset penarik kepada pelancong. Hal ini selari dengan DPN2 yang jelas menggariskan matlamat kawasan bandar warisan hijau bagi mencapai keselesaan hidup dan mewujudkan bandar yang lestari. Dasar Landskap Negara (DLN) pula yang menerapkan Negara Taman Indah menjelang tahun 2030 akan terjejas sekiranya kawasan bangunan warisan yang kebanyakannya berada di bandar tidak menyokong reka bentuk landskap dalam kerja-kerja pemuliharaan bangunan. Kajian terhadap ciri-ciri tumbuhan perlu dilakukan dengan lebih mendalam kerana tidak semua tumbuhan memberi kesan kerosakan yang sama kepada bangunan warisan. Tumbuhan tidak seharusnya selalu dipersalahkan walaupun

PHD THESIS

terdapat banyak kajian menyatakan tumbuhan memberi ancaman kepada bangunan terutamanya melalui serangan akar (Catt 1994).

1.3 Penyataan Masalah

Penyataan masalah bagi kajian ini ialah terdapat kekurangan yang ketara dalam kajian kerosakan bangunan warisan di Malaysia yang disebabkan oleh serangan tumbuhan menyebabkan garis panduan berkenaan tumbuhan kurang diberi penekanan. Kajian terdahulu hanya menyatakan tumbuhan menyebabkan kelembapan (Ahmad 2020, 2018; Bakri & Mydin 2014; Ahmad & Rahman 2010), penyumbatan daun dan ranting pada saluran palung (Ahmad 2018; Ahmad & Rahman 2010; Catt 1993), keretakan struktur (Ahmad 2004, 2018; Caneva et al. 2009; Halwatura et al. 2013; Jim 2013, 2018; Kayan 2006; Lakshmipriya 2008; Satriani et al. 2010; Uchida et al. 2015; Yadav 2015; Catt 1993, 1994; Ceschin et al. 2016; Sim 2015; Biddle 1979; Mattheck et al. 2003) dan kerosakan struktur kayu disebabkan oleh anai-anai (Noirot & Darlington 2000; Ridpest 2016; Conquer Termites 2020; Verma, Verma, & Sharma 2018; Tan 2009). Walaupun kajian-kajian tersebut menyatakan secara tidak langsung bahawa tumbuhan adalah salah satu penyumbang kerosakan bangunan, kajian yang lebih mendalam perlu dijalankan bagi mengenal pasti sejauh mana ancaman tumbuhan kepada bangunan warisan sekaligus dapat membantu mencari penyelesaian dalam pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. Hal ini menunjukkan bahawa perhatian terhadap serangan tumbuhan terhadap bangunan warisan masih lagi di tahap yang rendah. Rentetan daripada itu, garis panduan pemeliharaan bangunan warisan yang digunapakai sehingga kini masih

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

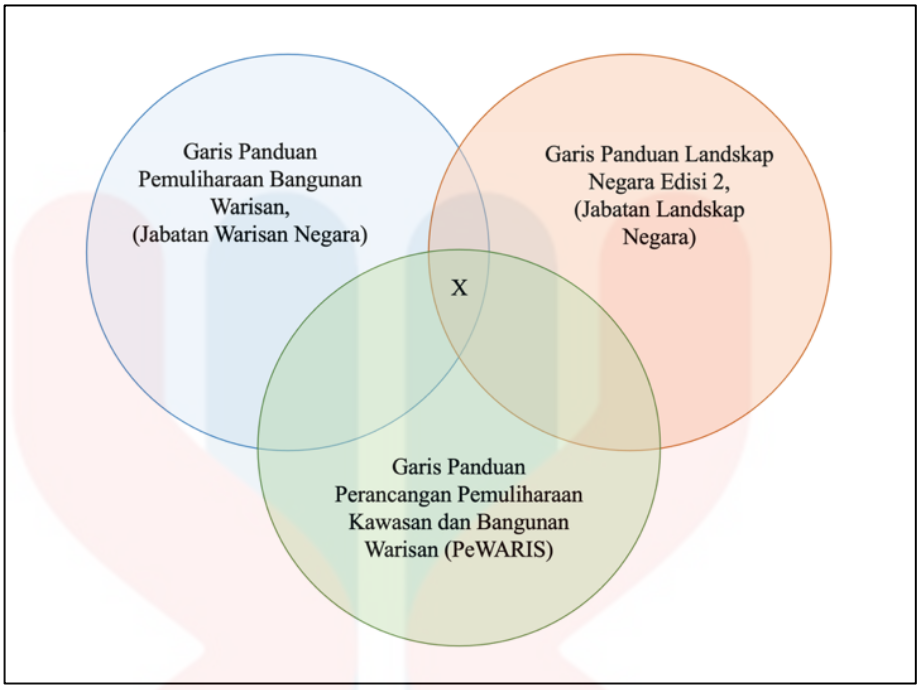
belum mencakupi kesemua aspek dalam memastikan bangunan warisan bebas ancaman seterusnya mengelakkan berlakunya masalah yang berulang.

1.4 Isu dan Jurang Kajian

Kajian terdahulu oleh Jim (2013, 2018) dan Lakshmipriya (2008) menyatakan beberapa jenis tumbuhan yang mengancam bangunan warisan seperti *Ficus sp.* yang mempunyai akar perosak. Kajian oleh Catt (1993, 1994) menyatakan tumbuhan ivy yang melekap pada dinding dan tumbuhan berkayu mengancam struktur asas bangunan, tetapi tidak menyatakan dengan terperinci maklumat tumbuhan tersebut. Tumbuhan jenis *Ficus* paling banyak dikaji kerana sifatnya yang boleh menyesuaikan dalam beberapa keadaan seperti tumbuhan menumpang.

Punca utama kekurangan garis panduan berkenaan dengan tumbuhan adalah disebabkan oleh kurangnya penglibatan secara langsung ahli bidang tumbuhan seperti arkitek landskap dan ahli botani dalam pemuliharaan bangunan. Hal ini menyumbang kepada kelemahan dalam pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia yang menjadikan pengurusan dan kerja-kerja pemuliharaan kurang berkesan dan tidak seragam kerana keputusan penyelesaian di dalam kerja-kerja pemeliharaan bangunan warisan melibatkan individu yang kurang mahir tentang ilmu tumbuhan. Walaupun terdapat projek yang menggunakan kepakaran ahli tumbuhan, penglibatan mereka tidak secara keseluruhan dan hanya dalam skop tertentu sahaja.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



Rajah 1.1: Jurang kajian berkenaan dengan garis panduan tumbuhan landskap di dalam garis panduan sedia ada

Kekurangan pakar bidang ini dikenal pasti bukan sahaja terjadi di dalam projek pemuliharaan bangunan secara fizikal, malah dalam bidang bukan fizikal seperti kajian-kajian ilmiah. Menurut Hegazy (2015), hal ini terjadi disebabkan terdapat perbezaan pengurusan pemuliharaan bangunan warisan di negara maju dan negara membangun terutama daripada segi pengalaman dan kepakaran profesional. Di negara maju, pemuliharaan bangunan adalah suatu perkara yang biasa dilakukan dan negara-negara ini mempunyai pengalaman yang luas serta pakar profesional yang berkelayakan, manakala di negara membangun kekurangan kepakaran dan pengalaman serta kewangan adalah masalah yang sering dihadapi (Hegazy 2015). Sehingga 31 Januari 2023, hanya seorang sahaja daripada 42 orang konservator berdaftar yang diiktiraf oleh Jabatan Warisan Negara (JWN) mempunyai latar belakang sebagai arkitek landskap tetapi beliau tidak aktif dalam kerja-kerja pemuliharaan fizikal bangunan di tapak.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Kebanyakan konservator berdaftar ini mempunyai latar belakang yang berkaitan dengan bangunan seperti arkitek, jurutera bangunan, perancang bandar, juruukur bangunan dan sebagainya. Kurangnya penglibatan pakar tumbuhan sebagai konservator sedikit sebanyak menyebabkan keputusan melibatkan tumbuhan dalam kerja-kerja pemuliharaan menjadi kurang tepat kerana ilmu pengetahuan tentang tumbuh-tumbuhan yang terhad seterusnya meminggirkan kepentingan tumbuhan dalam pengindahan bangunan warisan setelah kerja-kerja pemuliharaan selesai dijalankan. Ilmu botani diperlukan semasa kerja-kerja awal dan semasa projek pemuliharaan bangunan melibatkan kerja mengenal pasti punca kerosakan, spesis tumbuhan yang mengancam, kaedah pengendalian tumbuhan yang merosakkan bangunan dan cadangan reka bentuk landskap kawasan bangunan warisan setelah projek pemuliharaan siap dijalankan.

Kekurangan penglibatan pakar dalam bidang tumbuhan menghasilkan garis panduan pemeliharaan bangunan warisan yang kurang lengkap. Pada masa ini, terdapat tiga (3) garis panduan di Malaysia yang berkait rapat dengan pemeliharaan bangunan warisan iaitu Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 terbitan JWN, Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) terbitan Jabatan Perancangan dan Desa dan Garis Panduan Landskap Negara Edisi ke-2 terbitan Jabatan Landskap Negara. Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 telah dipinda sebanyak empat (4) kali iaitu pada tahun 2012, 2014, 2016 dan kali terakhir pada tahun 2017 yang hanya menyentuh kaedah dan teknik pemuliharaan bagi struktur-struktur bangunan warisan seperti bumbung, dinding, siling, lantai, pintu, tingkap, saluran paip air hujan, talang, ragam hias, cat, tangga dan sistem

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

perkhidmatan bangunan. Garis panduan tersebut didapati tidak menyentuh berkenaan dengan pengendalian atau kaedah pencegahan terutamanya terhadap serangan tumbuhan yang mengancam bangunan warisan.

Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) pula memberi panduan dalam pembentukan identiti landskap kawasan warisan di tapak dan bangunan warisan di Malaysia. Garis panduan ini memfokuskan kepada 14 aspek pembentukan identiti bandar yang melibatkan landskap bandar (townscape) dan landskap jalan (streetscape). Garis Panduan Landskap Negara Edisi ke-2 adalah garisan panduan semakan tahun 1995. Garis panduan ini bertujuan mewujudkan serta memelihara landskap yang cantik dan sempurna di Malaysia.

Oleh kerana kajian tumbuhan pengancam bangunan warisan masih belum pernah dijalankan, kajian seumpamanya perlulah dimulai dengan mengumpul maklumat asas iaitu ciri-ciri tumbuhan yang memberi kesan kepada bangunan warisan. Pengenal pastian ciri-ciri tumbuhan merupakan perkara utama yang perlu dilaksanakan untuk memberi panduan dalam memilih tumbuhan yang sesuai dan menguruskan tumbuhan sedia ada dengan lebih baik. Garis panduan sedia ada tidak menyentuh secara terperinci berkenaan dengan tumbuhan dalam pemeliharaan bangunan warisan. Hal ini menunjukkan bahawa garis panduan ini masih lagi tidak menyeluruh dan kurang lengkap.

Rentetan daripada kurangnya penglibatan pakar tumbuhan dalam kerja-kerja pemuliharaan bangunan, maka kajian berkaitan tumbuhan dalam konteks pemuliharaan bangunan warisan masih lagi kurang. Kesimpulan ini dibuktikan oleh kesukaran dalam mendapatkan kajian-kajian ilmiah yang khusus berkenaan dengan tumbuhan dalam pemuliharaan bangunan terutamanya berkenaan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

kerosakan bangunan warisan yang disebabkan oleh tumbuhan walaupun ia sering diketengahkan di dalam bengkel pemuliharaan dan persidangan. Kajian-kajian terhadap kerosakan bangunan yang pernah dijalankan menyatakan tumbuhan memberi ancaman kepada bangunan dalam dua (2) keadaan yang iaitu kelembapan dan kerosakan struktur.

Dalam kajian berkenaan tumbuhan, kajian yang paling asas iaitu kajian terhadap ciri-ciri tumbuhan perlulah dilakukan bagi mendapatkan punca sebenar serangan tumbuhan terhadap bangunan warisan. Ilmu asas ini dapat membantu dalam memilih tumbuhan yang sesuai dalam reka bentuk landskap sekaligus memudahkan dalam menguruskan dan membuat keputusan berkenaan tumbuhan yang mengancam bangunan warisan. Dalam konteks kerosakan bangunan disebabkan oleh tumbuhan, kajian berkenaan tumbuhan didapati hanya membincangkan tentang serangan akar, daun dan ranting sebagai punca berlakunya kerosakan bangunan warisan. Kajian-kajian lepas juga menyatakan serangan tumbuhan ke atas bangunan warisan bukan sahaja melibatkan bahagian luar tetapi turut melibatkan bahagian dalam bangunan.

Kurangnya penglibatan ahli bidang tumbuhan dalam projek pemuliharaan bangunan juga menyebabkan pemilihan tumbuhan dalam reka bentuk landskap yang dilakukan setelah projek baik pulih selesai kurang mengambil kira ciri-ciri tumbuhan yang berupaya mengancam bangunan warisan pada kemudian hari. Matlamat utama pemuliharaan bangunan adalah untuk memanjangkan usia bangunan dan menyelamatkan bangunan warisan daripada rosak. Kerja-kerja pemuliharaan bangunan warisan di Malaysia akan mengutamakan keselamatan bangunan tersebut dengan mengurangkan jenis-

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

jenis tumbuhan terutamanya tumbuhan dari jenis pokok bagi mengelakkan berlakunya masalah pada masa akan datang (Ahmad 2018).

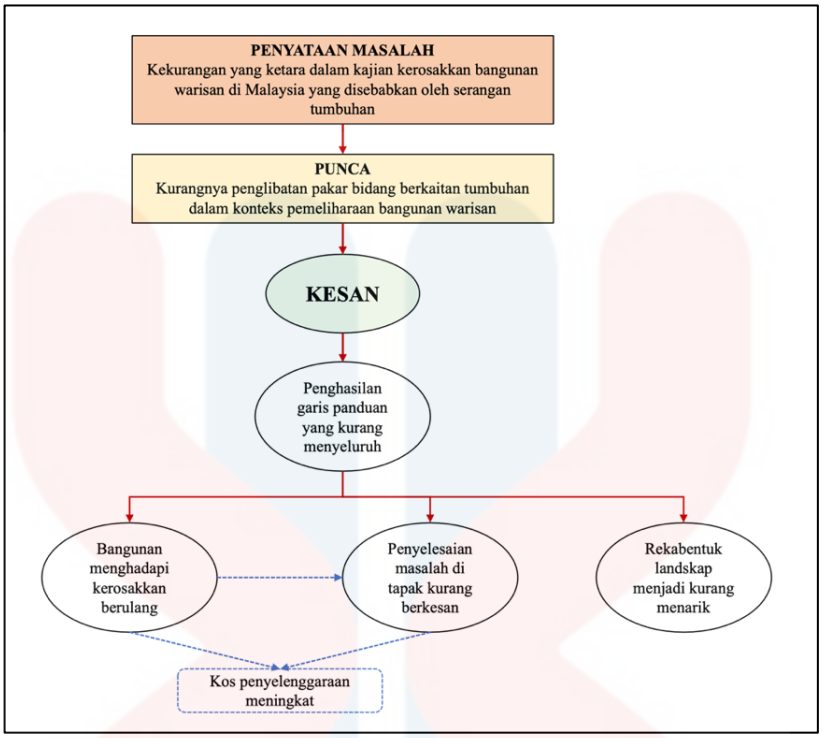
Semasa kerja-kerja pemuliharaan bangunan, sebilangan besar konservator menghadapi cabaran kekurangan pengetahuan mengenai pemuliharaan bangunan yang mana mereka menghadapi kesukaran dalam menentukan penyelesaian yang tepat dalam memelihara bangunan lama yang usang (Ahmad 1993; Kamal et al. 2010; Tan, Olanrewaju, & Lee 2016). Akibat kekurangan pengetahuan mengenai pengurusan dan bimbingan yang tidak mencukupi, banyak bangunan warisan masih dalam keadaan tidak terjaga dengan tanda-tanda kecacatan bangunan yang serius masih lagi kelihatan. Oleh itu, pendekatan daripada pelbagai disiplin yang berkaitan bagi menghasilkan kerja-kerja pemuliharaan yang baik memerlukan kefahaman sesuatu permasalahan atau kes yang mendalam (Lourenço 2013).

Tumbuhan juga sering diabaikan kewujudannya dalam pembangunan kerana didapati menyumbang bahaya jangka panjang bukan hanya kepada persekitaran tetapi juga terhadap keselamatan manusia (Sim 2015). Hal ini juga menyebabkan pemilihan tanaman landskap yang kurang sesuai dan kurang menarik setelah bangunan siap dipulihara. Terdapat pokok sedia ada yang perlu dipangkas dan ditebang kerana telah memberi kesan buruk kepada bangunan warisan. Penanaman tumbuhan yang minimum di sekitar kawasan bangunan bertujuan mengurangkan dan mengelakkan kerosakan bangunan pada masa akan datang. Namun, dengan mengkaji ciri-ciri tumbuh-tumbuhan pengancam bangunan warisan, pemilihan tumbuhan boleh dilakukan dengan tepat dan mengurangkan kesan kepada bangunan warisan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Sehingga kini, pemuliharaan bangunan warisan di Malaysia kebanyakannya memberi tumpuan kepada peningkatan kaedah yang berkesan untuk memperbaiki kerosakan dan kerja-kerja penyelenggaraan yang melibatkan teknologi baru dalam menyelamatkan bangunan lama. Kebanyakan kajian berkenaan tumbuhan pula hanya berfokuskan kepada tumbuhan menumpang yang mana tumbuhan tersebut secara jelasnya melekap pada bangunan dan memberi kesan yang jelas kepada bangunan tersebut. Dari segi lainnya, kajian kesan tumbuhan belum lagi dilakukan secara menyeluruh dan tidak terperinci. Pada masa yang sama, garis-garis panduan yang ada hanya tertumpu untuk menyelamatkan bangunan warisan dari dirobohkan, tetapi kurang menekankan bagaimana menangani masalah lain yang berkaitan dengan berkesan dan menyeluruh. Keadaan ini menjadikan bangunan terdedah kepada ancaman alam sekitar dari semasa ke semasa dan mengulang kerja-kerja baik pulih pada masa akan datang. Bangunan warisan memerlukan pengurusan yang cekap agar jangka hayatnya dapat dipanjangkan dan mengelakkan dari kerja-kerja pembaikan yang sama berulang saban tahun. Ilmu pengetahuan yang lemah memberi kesan dalam penghasilan kaedah penyelesaian yang lemah yang akhirnya menyebabkan kerosakan bertambah serius serta mengurangkan nilainya.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN



Rajah 1.2: Kesan daripada kurangnya penekanan terhadap kajian tumbuhan dalam penghasilan garis panduan pemeliharaan bangunan warisan

1.5 Persoalan Kajian

Persoalan kajian dihasilkan dari isu yang melibatkan pemerhatian dan analisis melalui sorotan kajian. Persoalan kajian yang dijalankan adalah:

i. Apakah faktor-faktor kewujudan tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia?

ii. Bagaimanakah tumbuhan memberi kesan kepada bangunan warisan di Malaysia?

iii. Apakah ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan?

iv. Bagaimanakah cadangan garis panduan pemilihan tumbuhan dapat dibangunankan melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan?

1.6 Matlamat Kajian

Oleh yang demikian, kajian ini adalah untuk untuk mengenal pasti ciri-ciri tumbuhan pengancam bangunan warisan bagi memelihara bangunan warisan di Malaysia. Hasil kajian ini digunakan untuk membangunkan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia yang dapat membantu dalam menghasilkan pengurusan landskap yang lebih efisyen terutamanya dalam pemilihan tumbuhan yang sesuai dan tidak mengancam serta merosakkan bangunan warisan. Selari dengan itu, garis panduan ini dapat meningkatkan penggunaan tumbuhan yang pelbagai di persekitaran kawasan bangunan warisan bagi tujuan pengindahan landskap sepertimana yang digariskan dalam Rancangan Rancangan Tempatan Daerah (RTD), Dasar Perbandaran Negara (DPN) dan Dasar Landskap Negara (DLN).

1.7 Objektif Kajian

Bagi mencapai matlamat tersebut, terdapat empat (4) objektif telah disenaraikan. Objektif-objektif kajian tersebut adalah seperti berikut:

i. Untuk mengenal pasti faktor-faktor kewujudan tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia.

ii. Untuk menyiasat kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan di Malaysia.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

iii. Untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam dan perosak yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia .

iv. Untuk membangunkan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan.

1.8 Metodologi Kajian

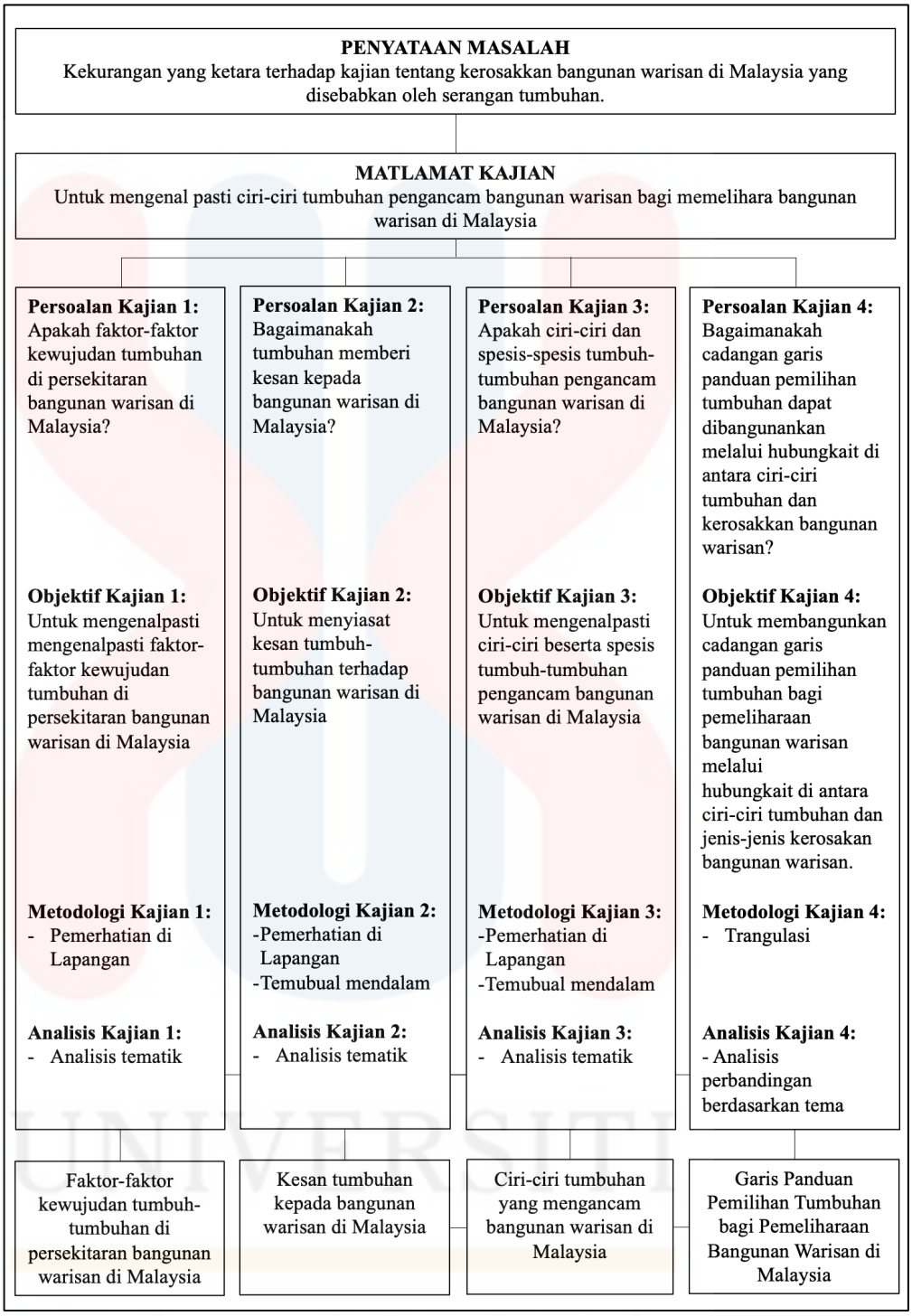
Kajian ini mengambil pendekatan kualitatif dengan menggunakan kaedah fenomenologi sebagai reka bentuk kajian. Kajian ini melibatkan kaedah pemerhatian dan kaedah temu bual dalam pengumpulan data. Kajian ini juga menggunakan konstruktivisme sebagai paradigma kajian. Kajian ini dibahagikan kepada 5 peringkat di mana pengumpulan data (Peringkat 3) melibatkan kajian dokumen dan pemerhatian. Peringkat 3 dibahagikan kepada 2 fasa di mana Fasa 1 dijalankan dengan menggunakan kajian dokumen dari dokumen projek pemuliharaan, data daripada pihak berkuasa tempatan, dokumen dari JLN, pelan induk landskap, pelan Rancangan Kawasan Khas (RKK) dan dokumen daripada pertubuhan bukan kerajaan.

Fasa 2 melibatkan pemerhatian di kawasan bangunan untuk menilai, mengambil gambar dan merakam keadaan bangunan yang berkaitan dengan tumbuhan di kawasan bangunan warisan. Di peringkat 4 dan 5 dijalankan dengan temu bual berstruktur yang dibahagikan kepada 2 fasa. Di Fasa I melibatkan pegawai pemuliharaan dan pihak berkuasa tempatan yang berurusan dengan bangunan warisan, manakala di Fasa II melibatkan arkitek landskap dan ahli

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

arbori yang pakar dalam pengetahuan tumbuhan. Temu bual ini melibatkan analisis dan pengesahan ciri-ciri tumbuhan yang sesuai untuk bangunan warisan khususnya di Malaysia. Etika penyelidikan dalam proses pengumpulan data dalam kajian ini termasuk persetujuan yang diberitahu, pengekalan ketanpanamaan responden, dan penyimpanan data. Pada permulaan setiap temu bual, responden diberitahu tentang hak mereka dan diberi borang persetujuan untuk ditandatangani. Temu bual direkodkan, ditranskripsikan secara kata demi kata dan disemak. Untuk memastikan kebolehpercayan data, ringkasan titik-titik perbincangan yang penting telah dihantar kepada responden untuk pengesahan.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

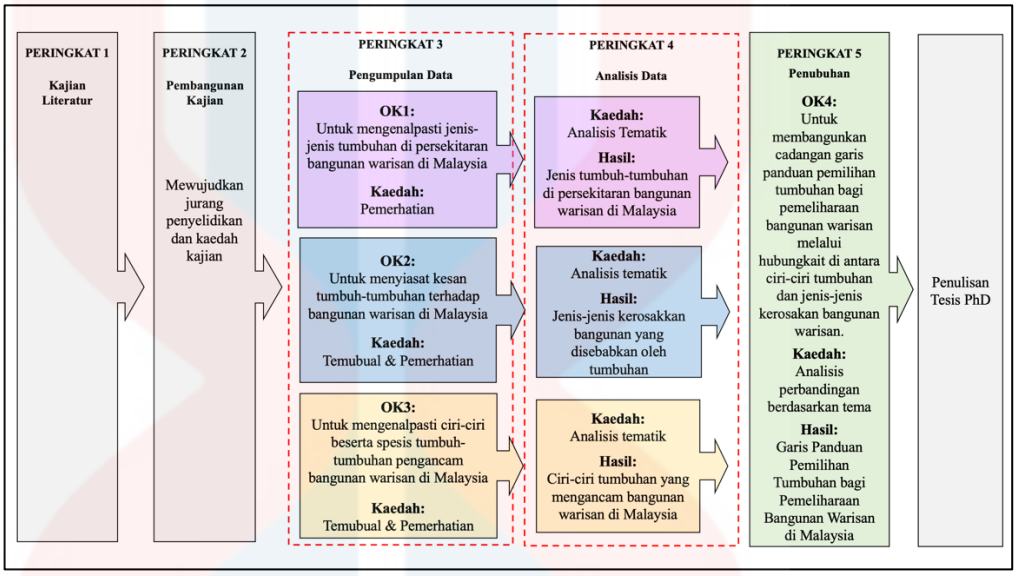


Rajah 1.3: Reka bentuk kajian menunjukkan perkaitan di antara Persoalan Kajian (PK), Objektif Kajian (OK), Metodologi Kajian (MK) dan Analisis Kajian (AK)

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

1.9 Kerangka Kajian

Kerangka kajian dipecahkan kepada lima (5) peringkat. Peringkat-peringkat tersebut diterangkan seperti di Rajah 1.4.



Rajah 1.4: Rumusan kerangka metodologi kajian

1.10 Skop dan Limitasi Kajian

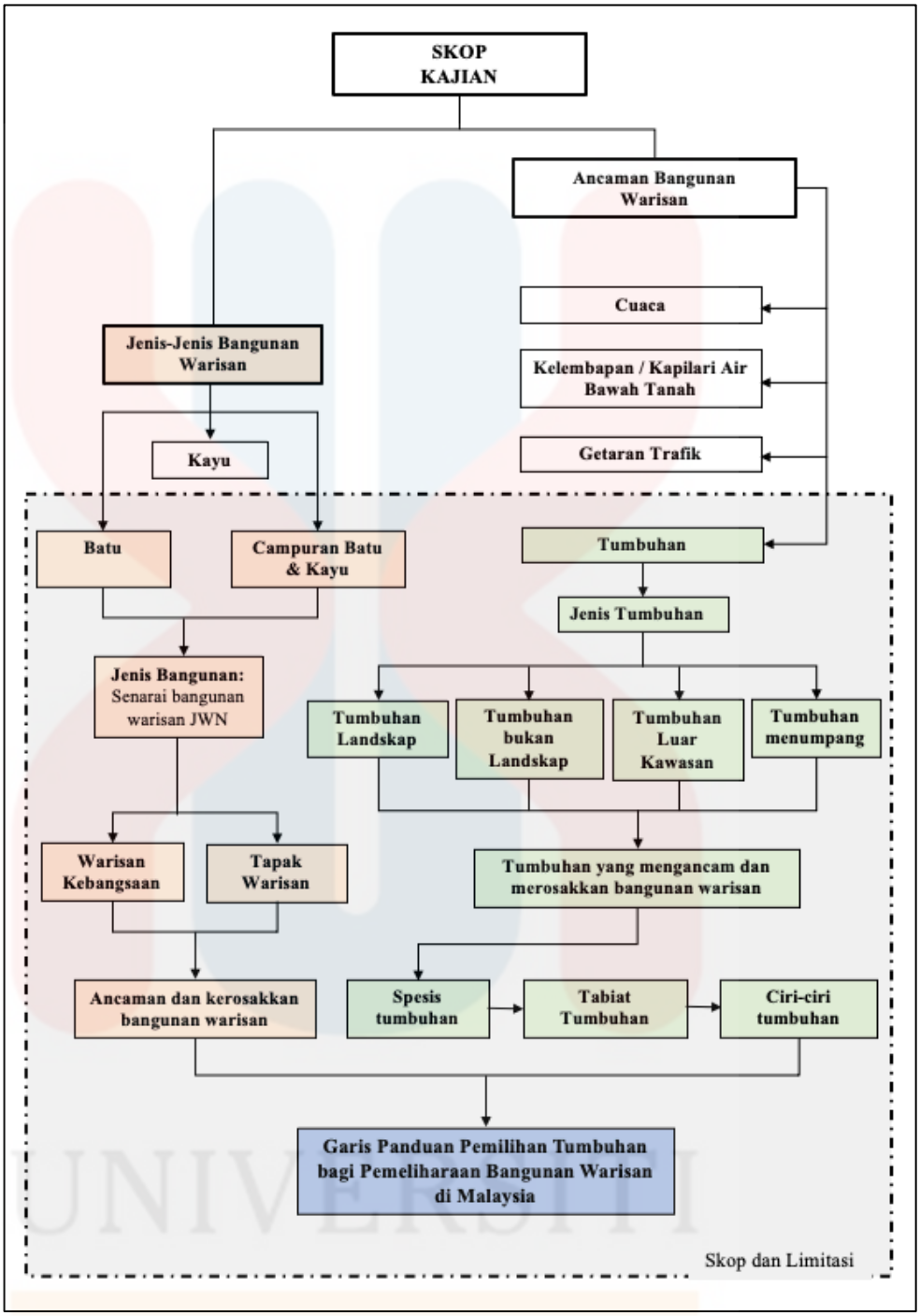
Skop kajian ini adalah tertumpu kepada kesan-kesan tumbuhan kepada bangunan warisan iaitu dengan memfokuskan bangunan warisan yang telah disenaraikan sebagai warisan kebangsaan dan tapak warisan oleh Jabatan Warisan Negara. Bangunan-bangunan yang dipilih adalah bangunan yang diperbuat daripada batu-bata dan bangunan jenis campuran batu-bata dan kayu. Pemilihan kedua-dua bangunan ini adalah kerana kerja-kerja pemuliharaan tidak melibatkan kerja-kerja memindah bangunan sebagaimana bangunan yang diperbuat daripada kayu yang kebiasaannya melibatkan proses cerai dan pasang semula di tempat yang lebih selamat seperti dalam kes Masjid Kampung Laut, Rumah Penghulu Seman dan 'Rumah Degil'. Bangunan batu-bata pula akan

kekal berabad lamanya di tempat ianya dibina dan akan mengalami kerosakan apabila semakin berusia (Central Public Works Department 2013).

Situasi yang sama bagi bangunan campuran batu-bata dan kayu, bangunan ini tidak boleh dipindahkan memandangkan kesemua bangunan jenis ini yang telah disenaraikan sebagai bangunan warisan dibina dengan bahan binaan batu-bata di bahagian bawah dan kayu di bahagian atasnya. Bangunan jenis ini kebiasannya jenis dua tingkat. Pemilihan kedua-dua jenis bangunan ini adalah hasil daripada sorotan kajian yang banyak menyatakan bahawa tumbuhan menjadi salah satu ancaman kepada bangunan warisan di Malaysia. Hal ini kerana, bahan binaan bangunan batu-bata diperbuat daripada tanah liat, batu-bata dan kapur menarik minat tumbuhan tumbuh padanya (Jim 2018).

Dalam kajian ini, pengancam bangunan iaitu tumbuhan tidak terhad kepada tumbuhan yang berada di dalam kawasan bangunan warisan sahaja, malah tumbuhan yang berada di luar kawasan bangunan yang mana dikenal pasti mengancam bangunan akan diambil kira. Hal ini bertujuan bagi mengenal pasti jenis tumbuhan dan cara ianya mengancam kepada bangunan warisan. Kajian ini melibatkan kesemua kategori tumbuhan termasuklah tumbuhan 'harmful growth' yang tumbuh pada bangunan bagi mengenal pasti adakah tumbuhan tersebut mempunyai perkaitan dengan tumbuhan yang terdapat disekitarnya.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN



Rajah 1.5: Skop dan limitasi kajian

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

1.11 Kepentingan Kajian

Kajian ini memberi sumbangan ilmu baharu berkenaan dengan jenis-jenis kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan, ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan dan cara-cara tumbuhan mengancam bangunan warisan. Kajian terhadap kerosakan-kerosakan bangunan banyak dilakukan tetapi kerosakan khusus yang disebabkan oleh tumbuhan masih kurang dikaji dengan terutamanya di Malaysia. Kajian terhadap ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan juga sangat kurang dilakukan menyebabkan ilmu berkaitan tumbuhan kurang berkembang dan dibincangkan dengan lebih mendalam.

Oleh itu, kajian ini memberi peluang dalam menghasilkan garis panduan pemilihan tumbuhan yang sesuai bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. Garis panduan ini dibina berdasarkan ciri-ciri tumbuhan yang perlu diberi perhatian sebagai tanaman landskap agar tidak merosakkan bangunan warisan. garis panduan ini boleh digunapakai oleh konservator, pemilik bangunan dan arkitek landskap yang terlibat dalam projek pemuliharaan dan boleh juga digunakan kepada bangunan baharu yang diperbuat daripada batu-bata. Kajian ini juga membantu dalam mengurangkan kos penyelenggaraan bangunan warisan serta menyumbang kepada pengurusan yang lebih baik di sekitar bangunan warisan.

Dalam konteks pengurusan pemuliharaan, kajian ini dapat membantu pegawai pemuliharaan dalam meningkatkan kualiti dokumen Penilaian Kesan Warisan (HIA) terutamanya semasa mengumpul data dan analisis tapak. Pengetahuan berkaitan dengan tumbuhan masih kurang dikuasai oleh pegawai

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

pemuliharaan kerana kebanyakan daripada mereka adalah arkitek dan juruukur bangunan. Secara umum, mereka kekurangan pengetahuan tentang tumbuhan dan reka bentuk landskap menyebabkan mereka hanya memotong pokok secara mudah dan akhirnya setelah kerja pemuliharaan, mereka menghasilkan suasana yang suram dengan kurang hijau di sekitar bangunan warisan. Selain itu, kajian ini boleh memberikan kesedaran kepada pihak berkuasa tempatan tentang kepentingan hijau dalam mencapai kelestarian bandar yang mampan dan pada masa yang sama membantu mereka dalam memilih tumbuhan yang sesuai untuk pembangunan masa depan. Oleh itu, kajian ini juga merupakan pendekatan untuk meningkatkan kualiti landskap bandar dalam mencapai matlamat dalam DPN dan DLN untuk mencipta persekitaran yang sihat di kawasan bandar.

1.12 Struktur Tesis

1.12.1 Bab 1: Pengenalan

Bab ini memperkenalkan struktur keseluruhan kajian yang membincangkan isu-isu kajian dan latar belakang masalah. Berdasarkan pada isu-isu tersebut, penyataan masalah ditentukan. Ini menjurus kepada soalan-soalan kajian, tujuan kajian dan objektif kajian. Selain itu, skop dan had kajian turut dinyatakan dalam bab ini. Keseluruhan metodologi kajian yang digunakan dalam kajian ini diringkaskan dalam bab ini dan dibentangkan dalam kerangka kajian. Akhir sekali, kepentingan kajian disertakan dalam bab ini, yang mungkin bermanfaat kepada mereka yang terlibat dalam projek pemuliharaan bangunan warisan. Pemahaman tentang kawasan kajian dikembangkan dan dibincangkan dalam bab seterusnya.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

1.12.2 Bab 2: Sorotan Kajian

Dalam bahagian pengumpulan data ini, sorotan kajian digunakan dengan cara yang konsisten dengan pendekatan kualitatif. Selain daripada pembangunan pemahaman dalam bidang penyelidikan, sorotan kajian juga sangat penting untuk menyokong hasil dan perbincangan, dan dengan itu, menjawab soalan penyelidikan. Sorotan kajian ini dilaksanakan menggunakan kertas-kertas persidangan, artikel jurnal, buku, garis panduan, laporan kerajaan, abstrak tesis dan disertasi, akhbar dan buku yang diterbitkan. Artikel web juga berguna, tetapi diberikan keutamaan yang kurang untuk penyelidikan ini. Sorotan kajian yang dilakukan memandu kajian ini dari peringkat awal hingga peringkat akhir kajian melalui pelbagai kaedah dan analisis data yang telah digunakan oleh kajian-kajian terdahulu dalam bidang yang sama. Dalam bab ini, kajian terhadap bangunan warisan dan tumbuhan akan ditekankan bagi bagi mendapat maklumat berkenaan dengan kajian yang akan dijalankan.

1.12.3 Bab 3: Metodologi Kajian

Bab ini merangkumi penerangan terperinci tentang kaedah-kaedah menjalankan kajian seperti reka bentuk kajian, pendekatan dan prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data, menganalisis data, dan menjawab soalan-soalan penyelidikan dalam kajian. Bab ini memberikan gambaran yang jelas tentang langkah-langkah yang diambil untuk menjalankan kajian, serta merangkumi penjelasan dan pengwajaran bagi setiap keputusan metodologi yang dibuat. Pemilihan jenis pendekatan penyelidikan sama ada kualitatif, kuantitatif

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

atau gabungan pengwajaran di bab ini bagi menjelaskan kaedah pengumpulan dan menganalisis data.

Selain itu, prosedur pengumpulan data melibatkan lokasi pengumpulan data, waktu pengumpulan dan cara pengumpulan yang dilakukan di samping penerangan tentang instrumen-instrumen pengumpulan data yang digunakan, seperti soal selidik, wawancara, pemerhatian, analisis data, proses persetujuan etika dan persetujuan yang diperoleh daripada responden atau peserta kajian diterangkan secara mendalam dan terperinci. Secara keseluruhannya, bab ini menerangkan tentang bagaimana kajian dijalankan agar dapatan yang dihasilkan mengikut prosedur, beretika dan berkualiti.

1.12.4 Bab 4: Tumbuh-Tumbuhan di Kawasan Bangunan Warisan

Bab ini merungkai jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di persekitaran kawasan kajian melalui kaedah pemerhatian. Tumbuh-tumbuhan yang terlibat adalah tanaman hiasan landskap, tanaman yang tumbuh secara semulajadi, tanaman dapur, tumbuhan menumpang dan tumbuhan yang dijadikan sebagai spesimen kajian. Dalam bab ini juga, data terperinci tumbuhan disenaraikan yang merangkumi nama saintifik, nama tempatan, nama keluarga, lokasi ianya ditanam dan kegunaannya. Tumbuh-tumbuhan tersebut akan dikategorikan berdasarkan tabiat tumbuhan (plant habit) mengikut buku *1001 Singapore Plants Book* edisi ke 3. Di akhir bab ini membincangkan tentang kesesuaian dan fungsi-fungsi tumbuh-tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

1.12.5 Bab 5: Kesan Tumbuhan kepada Bangunan Warisan di Malaysia

Bab ini merungkai kesan-kesan yang diberikan oleh tumbuhan kepada bangunan warisan di Malaysia seperti jenis-jenis kerosakan dan juga punca-punca yang menyebabkan berlakunya kerosakan kepada bangunan warisan. Pengumpulan data bagi kajian ini adalah dengan menggunakan kaedah pemerhatian di tapak dan temu bual secara mendalam bersama lapan (8) orang konservator berdaftar yang mana data-data tersebut ditemakan dengan menggunakan kaedah analisis tematik mengikut jenis-jenis kerosakan. Setiap kerosakan bangunan disokong dengan jadual yang merangkumi tahap kerosakan bangunan, bahagian bangunan yang terjejas dan keterangan berlakunya kerosakan bangunan. Di akhir bab ini, satu jadual lengkap sebagai ringkasan terhadap bab ini dihasilkan bagi menjelaskan kesan-kesan tumbuhan terhdapa bangunan warisan dengan lebih mudah. Pengakhiran bab ini membincangkan kesan-kesan tumbuh-tumbuhan yang yang terdapat di sekitar bangunan warisan.

1.12.6 Bab 6: Ciri-Ciri dan Spesis Tumbuhan yang Mengancam Bangunan Warisan di Malaysia

Dalam bab ini, maklumat terhadap ciri-ciri dan spesis tumbuhan yang mengancam bangunan warisan dikenal pasti dengan lebih terperinci. Pengumpulan data bagi bab ini adalah dengan menggunakan kaedah pemerhatian di tapak dan temu bual secara mendalam bersama lapan (8) orang konservator berdaftar. Seterusnya, data-data tersebut ditemakan dengan menggunakan kaedah analisis tematik mengikut ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Setiap ciri-ciri tumbuhan dikaji dengan lebih mendalam

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

tentang bagaimana ciri-ciri tumbuhan tersebut memberi kesan kepada bangunan. Hasil bab ini adalah berupa senarai lengkap berkenaan dengan ciri-ciri tumbuhan beserta dengan spesis-spesis tumbuhan. Perbincangan bab ini menjurus kepada ciri-ciri dan spesis tumbuhan yang mengancam bangunan warisan.

1.12.7 Bab 7: Membangunkan Cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia

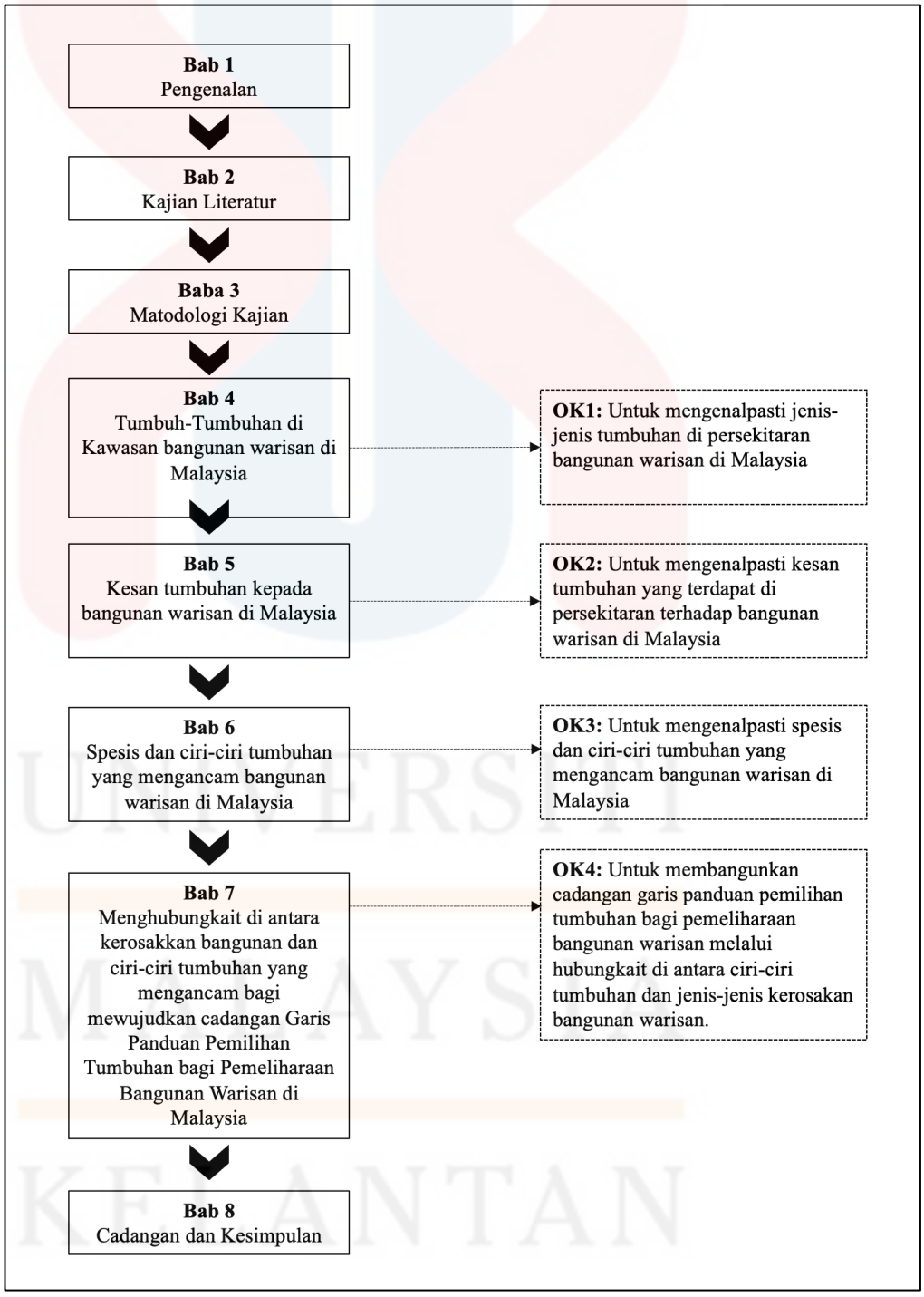
Bab ini menghasilkan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia dengan cara merungkai hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan warisan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan. Analisis perbandingan berdasarkan tema digunakan bagi mendapatkan hubungan di antara jenis-jenis kerosakan dan ciri-ciri tumbuhan. di dalam bab ini juga akan membincangankan secara mendalam berkenaan dengan perkaitan antara ciri-ciri tumbuhan dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan. perbincangan ini seterusnya memandu kepada penghasilan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia.

1.12.8 Cadangan dan Kesimpulan

Dalam bab ini mengemukakan pandangan untuk penelitian masa akan datang yang berkaitan dengan topik kajian untuk diperluaskan skop kajiannya, masalah yang masih belum diselesaikan, atau pendekatan alternatif yang boleh digunakan dalam kajian akan datang melibatkan kaedah metodologi yang berbeza, pendekatan teoretikal yang berlainan, atau penggunaan teknologi atau alat baru yang boleh meningkatkan penelitian dalam bidang tersebut. Di samping

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

itu, bab ini juga mencakup arahan-arahan untuk penelitian lanjutan atau penyelidikan tambahan yang boleh dijalankan berdasarkan penemuan dan kelemahan yang dikenal pasti dalam kajian ini. Bab ini juga mencadangkan topik-topik kajian yang berpotensi berdasarkan kepada isu-isu semasa atau tren dalam bidang kajian.



Rajah 1.6: Struktur tesis

PHD THESIS

1.13 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, bab ini menerangkan komponen kritikal yang membentuk teras kajian iaitu masalah kajian, tujuan dan persoalan kajian. Komponen-komponen ini adalah penting dalam memberikan pemahaman tentang objektif kajian dan menentukan cara ia dijalankan. Rangka kerja penyelidikan keseluruhan diringkaskan dalam bab ini, yang merangkumi metodologi penyelidikan, skop penyelidikan dan batasan. Bab ini juga menerangkan pendekatan penyelidikan, sumbangan kepada pengetahuan dan struktur tesis. Organisasi tesis dibentangkan dalam bab ini untuk memberikan penerangan ringkas tentang kerja-kerja penyelidikan yang telah dilaksanakan.

Bab seterusnya membincangkan sorotan kajian penyelidikan tentang bangunan warisan dan kajian-kajian terhadap tumbuhan yang memberi kesan kepada bangunan warisan. Sorotan kajian membantu untuk membangunkan pemahaman tentang skop penyelidikan dan mewujudkan rangka kerja penyelidikan berdasarkan idea dan cadangan kajian lepas.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

BAB 2

SOROTAN KAJIAN

2.1 Pengenalan

Bab ini merangkumi kajian-kajian terdahulu berkenaan dengan pemuliharaan bangunan warisan. Topik-topik penting yang difokuskan adalah tentang kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang menyebabkan kerosakan pada bangunan warisan. Kajian terhadap bangunan warisan adalah seperti amalan pemuliharaan bangunan di Malaysia, reka bentuk, jenis-jenis bahan binaan bangunan, jenis-jenis kerosakan, penyebab kerosakan dan teknik pemuliharaan dalam memelihara bangunan warisan.

Kajian berkenaan tumbuhan pula menjurus kepada kesan tumbuhan kepada bangunan warisan seperti jenis-jenis kerosakan yang disebabkan oleh tumbuhan, ciri-ciri tumbuhan perosak tumbuhan dan amalan-amalan konservator dalam mengendalikan tumbuhan pengancam bangunan. Selain itu, dalam bab ini turut mengenal pasti dari sudut perundangan dan garis panduan berkenaan sejauh mana tumbuhan dan bangunan warisan ditekankan dalam pembangunan fizikal setempat dan pemeliharaan bangunan warisan.

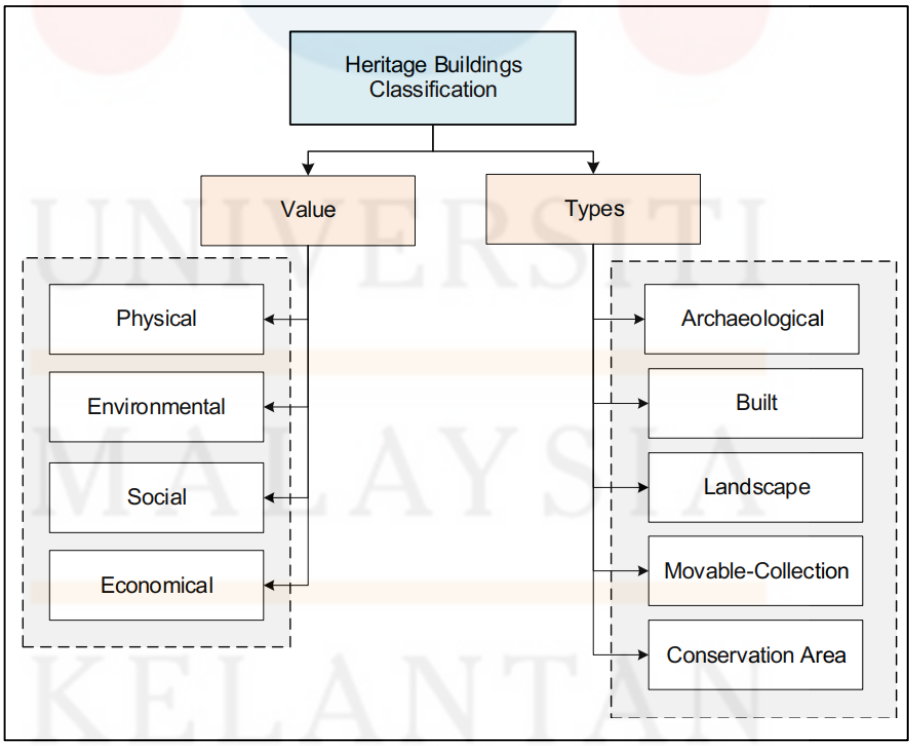
2.2 Takrifan Bangunan Warisan

Bangunan-bangunan warisan sangat bernilai dari segi sosio-budaya, sosio-politik dan sosio-ekonomi yang mana merupakan elemen penting dala membentuk identiti bandar-bandar kini di Malaysia (Adam Che Yusof dan Ghafar Ahmad 2018; Talib et al. 2014). Kebanyakan bangunan-bangunan warisan boleh

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

ditemui dengan mudah di bandar-bandar awal di Malaysia seperti Ipoh, Georgetown, Kuala Lumpur, Kuching dan Taiping (Sodangi et al. 2014). Bangunan bersejarah merupakan elemen penting dalam pembangunan sesebuah bandar yang mana ianya boleh dilihat di kebanyakan bandar di dunia (Kamal et al. 2007).

Bangunan sejarah dianggap sesuatu yang bernilai atas sebab keunikannya berbanding dengan bangunan yang lain yang mana kebanyakannya dikekalkan seterusnya mengaplikasikannya dengan cara guna semula yang mengikut piawai masa kini (Hegazy 2015). Menurut Al-sakkaf et al. (2020), bangunan warisan dikelaskan kepada nilai dan jenis. Bangunan warisan mempunyai nilai yang jelas berdasarkan sifat fizikal, persekitaran, sosial dan ekonomi. Manakala jenis bangunan warisan pula ditentukan oleh kandungan nilai arkeologi, pembinaan, landskap, kebolehalihan dan kawasan pemeliharaan.



Rajah 2.1: Pengelasan bangunan warisan

Sumber: Al-sakkaf, Zayed, dan Bagchi (2020)

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Dalam konteks Malaysia, bangunan warisan merujuk kepada bangunan-bangunan bersejarah yang mempunyai nilai seni, budaya, dan sejarah yang tinggi hasil daripada pengaruh seni bina era penjajahan barat sekitar 1511 hingga 1957, Islam dan Cina (Sodangi et al. 2014). Bangunan warisan ditakrifkan sebagai bangunan yang wujud dalam keadaan berkumpulan, berasingan atau bersambung yang mempunyai ciri-ciri seni bina dan nilai sejagat yang menonjol dari sudut sejarah, seni atau sains (Akta Warisan Kebangsaan 2005 2006; UNSECO 1972). Bangunan warisan juga ditakrifkan sebagai bangunan tunggal atau gabungan beberapa premis atau beberapa struktur yang memerlukan pemeliharaan kerana nilai sejarah, seni bina, seni, budaya atau persekitarannya (Central Public Works Department 2013). Bangunan warisan membawa maksud bangunan yang sudah tidak mempunyai fungsi asalnya yang telah menggunakan konsep guna semula bagi mengekalkan warisan dan identiti untuk tatapan generasi akan datang (Benhamou 2003; MIsIrlIsoy dan Günçe 2016). Selain itu, bangunan warisan adalah bangunan yang perlu dipelihara selagi mungkin demi memanjangkan umurnya (Idrus et al. 2010). Ia juga ditakrifkan sebagai bangunan yang mempunyai keasliannya yang mempunyai bukti sejarahnya yang tersendiri yang mana perlu dipelihara sebaiknya (Harun 2011).

Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa bangunan warisan ialah bangunan yang mempunyai nilai-nilai sejarah yang menjadi titik mula pembentukan sesebuah bandar, wujud dalam keadaan berasingan, berkumpulan atau bersambung serta melaksanakan konsep guna semula pada kebanyakan bangunannya kerana telah hilang fungsi asalnya. Bangunan warisan juga merupakan menjadi aset pelancongan berkonsepkan bandar warisan kerana

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

mengandungi nilai sosio-budaya, sosio-politik dan sosio-ekonomi yang bernilai tinggi.

2.3 Bangunan Warisan di Malaysia

Bangunan warisan diiktiraf dalam dua (2) cara iaitu melalui Daftar Tapak Warisan Kebangsaan (TWK) dan Tapak Warisan (TW). TWK diisytiharkan oleh Menteri seperti yang termaktub dalam Seksyen 67, Akta 645. Tapak TW ini diiktiraf oleh Pesuruhjaya Warisan sepertimana yang telah diperuntukkan dalam Seksyen 24 bahawa pihak Pesuruhjaya boleh memilih mana-mana tapak untuk diangkat sebagai warisan (Mohd Yusoff & Hanafiah 2015). Kedua-dua data ini dipecahkan kepada beberapa kategori seperti bangunan, monumen/makam, tapak arkeologi dan tapak semulajadi. Sehingga tahun 2020, sebanyak 305 buah warisan telah diiktiraf yang merangkumi sebanyak 93 tapak didaftarkan sebagai TWK dan 213 tapak sebagai TW.

Secara umumnya, warisan-warisan di Malaysia dibahagikan kepada empat (4) kategori iaitu warisan bangunan (185 tapak), monumen/makam (45 tapak), tapak arkeologi (19 tapak) dan tapak semulajadi (9 tapak). Menurut Jabatan Warisan Negara (2020), bangunan merupakan warisan yang paling banyak diiktiraf menjadikannya sebanyak 60.7% daripada jumlah keseluruhan, diikuti oleh monumen/makam (29.1%), tapak arkeologi (6.9%) dan tapak semulajadi (3.3%). Bangunan warisan tersebut boleh didapati di setiap negeri di Malaysia kecuali Sabah dan Sarawak. Sabah dan Sarawak tidak disenaraikan kerana Akta Warisan Kebangsaan 2005 hanya digunapakai bagi negeri-negeri di Semenanjung Malaysia sahaja.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 2.1: Bilangan benda warisan di Malaysia mengikut kategori

BIL.	KATEGORI WARISAN	JUMLAH (%)			
		TAPAK WARISAN KEBANGSAAN	%	TAPAK WARISAN	%
1	Bangunan	65	70	120	56
2	Monumen/Makam	6	6	83	39
3	Tapak Arkeologi	15	16	7	3
4	Tapak Semulajadi	7	8	3	1
JUM. KESELURUHAN		**93**	**100**	**213**	**100**

Bagi kategori bangunan, terdapat sebanyak 64 buah bangunan diiktiraf sebagai TWK manakala sebanyak 120 buah bangunan diiktiraf sebagai TW. Bangunan-bangunan tersebut terdiri daripada bangunan kayu sebanyak 4 tapak WK dan 6 tapak sebagai TW; bangunan batu sebanyak 60 tapak TWK dan 112 tapak sebagai TW; dan bangunan campuran kayu dan batu iaitu sebanyak 2 tapak TW. Bangunan yang diperbuat daripada batu merupakan bangunan yang paling banyak disenaraikan iaitu sebanyak 173 buah. Hampir kesemua bangunan-bangunan batu-bata terletak di dalam kawasan bandar dan pinggir bandar menjadikannya sebahagian daripada tarikan kepada pelancong dalam dan luar negara atas sebab keunikan dan nilai sejarahnya dalam pembentukan awal bandar (Adam Che Yusof dan Ahmad 2018; Talib et al. 2014). Oleh yang demikian, banyak bangunan-bangunan ini dipulihara dan dipelihara sebaiknya supaya sentiasa berada dalam keadaan yang baik agar sentiasa berupaya untuk digunakan semula.

Jadual 2.2 : Bilangan warisan di Malaysia mengikut negeri

BIL.	NEGERI	JUMLAH	
		TAPAK WARISAN KEBANGSAAN	TAPAK WARISAN
1	Perlis	0	4

Jadual 2.2 (sambungan) : Bilangan warisan di Malaysia mengikut negeri

BIL.	NEGERI	JUMLAH	
		TAPAK WARISAN KEBANGSAAN	TAPAK WARISAN
2	Kedah	4	6
3	Pulau Pinang	7	5
4	Kelantan	3	5
5	Terengganu	3	11
6	Pahang	0	3
7	Perak	20	70
8	W.P Kuala Lumpur	33	41
9	Selangor	6	14
10	Negeri Sembilan	3	11
11	Melaka	9	27
12	Johor	3	15
13	W.P Labuan	0	1
14	Sabah	1	0
15	Sarawak	1	0
	JUM. KESELURUHAN	**93**	**213**

Jadual 2.3: Perincian bilangan warisan di Malaysia mengikut kategori

BIL.	NEGERI	KATEGORI WARISAN								JUM.
		Bangunan		Monumen/ Makam		Tapak Arkeologi		Tapak Semulajadi		
		TWK	TW	TWK	TW	TWK	TW	TWK	TW	
1	Perlis	0	4	0	0	0	0	0	0	**4**
2	Kedah	0	4	1	0	3	2	0	0	**10**
3	Pulau Pinang	6	3	1	2	0	0	0	0	**12**
4	Kelantan	3	1	0	1	0	2	0	1	**8**
5	Terengganu	3	4	0	7	0	0	0	0	**14**
6	Pahang	0	2	0	1	0	0	0	0	**3**
7	Perak	11	18	0	50	8	1	1	1	**90**
8	W.P. K.L	30	38	2	1	0	0	1	0	**72**
9	Selangor	4	8	1	5	0	1	1	0	**20**
10	N. Sembilan	1	6	0	3	1	0	0	0	**11**
11	Melaka	5	13	1	13	1	1	0	0	**34**
12	Johor	0	15	0	0	1	0	2	0	**18**
13	W.P. Labuan	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
14	Sabah	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
15	Sarawak	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Jumlah		63	116	6	83	14	7	7	3	**299**

* TWK = Tapak Warisan Kebangsaan, TW = Tapak Warisan

Jadual 2.4: Perincian bilangan bangunan warisan di Malaysia mengikut kategori

BIL.	NEGERI	JENIS BANGUNAN						JUM.
		Kategori: Tapak Warisan Kebangsaan			**Kategori:** Tapak Warisan			
		Kayu	Batu	Campur	Kayu	Batu	Campur	
1	Perlis	0	0	0	1	3	0	**4**
2	Kedah	0	0	0	0	4	0	**4**
3	P. Pinang	0	6	0	0	3	0	**9**
4	Kelantan	1	2	0	0	1	0	**4**
5	Terengganu	0	3	0	2	2	0	**7**
6	Pahang	0	0	0	0	2	0	**2**
7	Perak	1	9	0	2	16	1	**29**
8	W.P K.L	0	30	0	0	38	0	**68**
9	Selangor	0	4	0	0	8	0	**12**
10	N. Sembilan	0	1	0	0	4	2	**7**
11	Melaka	0	5	0	0	13	0	**18**
12	Johor	0	0	0	0	15	0	**15**
13	Labuan	0	0	0	0	0	0	**0**
14	Sabah	0	0	0	0	0	0	**0**
15	Sarawak	0	0	0	0	0	0	**0**
JUMLAH		2	60	0	5	109	3	**179**

2.4 Pemuliharaan Bangunan Warisan

Pemuliharaan bangunan, pemuliharaan tapak dan pemuliharaan budaya merupakan tiga cabang dalam pemuliharaan bandar di Malaysia (Badaruddin, Ahmad, & Nurwati 2001). Pemuliharaan bangunan melibatkan proses memahami, mentafsir dan menguruskan warisan seni bina yang bertujuan menyelamatkan untuk generasi akan datang (Hegazy 2015). Pemuliharaan bangunan warisan di Malaysia telah bermula pada tahun 1960an iaitu kerja-kerja tersebut dilakukan bagi pemeliharaan kawasan bandar (Mustafa et al. 2017). Kerja-kerja pemeliharaan ini adalah bertujuan untuk mewujudkan bandar yang mapan tanpa mengenepikan sosio-budaya setempat yang unik dan bernilai tinggi. Pemuliharaan bangunan warisan merupakan aktiviti teknikal ke arah menjaga bangunan warisan yang merangkumi beberapa peringkat utama termasuk

peringkat dokumentasi, peringkat tinjauan kerosakan, penyiasatan bangunan dan peringkat kerja pemuliharaan (Amal 2013).

Inventori yang dilakukan di seluruh negara pada tahun 1992 dan 1993 telah menemui hampir 39,000 bangunan bersejarah yang dibina antara tahun 1800 dan 1948 (Kamal et al. 2010). Penyelidikan yang dibuat untuk kerajaan Malaysia dapat disimpulkan bahawa 'bangunan sebelum perang' ini berharga untuk tujuan pemuliharaan untuk pembangunan masa depan. Namun, bangunan-bangunan tersebut diancam dengan kerosakan teruk kerana kekurangan penyelenggaraan, pengurusan yang lemah dan faktor usia. Kerosakan bangunan boleh berlaku pada bangunan baru dan lama. Kerosakan bangunan baru boleh disebabkan oleh ketidakpatuhan terhadap Kod Bangunan. Sementara itu, bangunan lama mungkin tidak mematuhi piawaian ini tetapi harus dinilai berdasarkan piawaian pada masa pembinaan atau pembaikan (Bakri & Mydin 2014).

2.5 Reka Bentuk Bangunan Warisan

Di Malaysia, bangunan warisan terdiri daripada empat kelas keseni binaan utama iaitu Moorish, Tudor, Neo-classical dan Neo-gothic (Ahmad 2002). Bangunan warisan juga ditakrif sebagai bangunan yang mempunyai nilai seni bina dan sejarah hasil daripada pengaruh daripada beberapa seni bina tradisional Melayu, Portugis, Belanda dan British (Salleh dan Ahmad 2009; Sodangi et al. 2014). Kewujudan bangunan warisan dilihat sebagai mewakili budaya tidak tampak bagi sesebuah komuniti setempat (Tan et al. 2016). Dalam masa yang sama, bangunan warisan merupakan harta yang mempunyai nilai yang tinggi menerusi aspek sejarah yang mempunyai potensi pelancongan yang terdiri daripada bangunan-bangunan seperti stesen keretapi, masjid, penjara, sekolah,

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

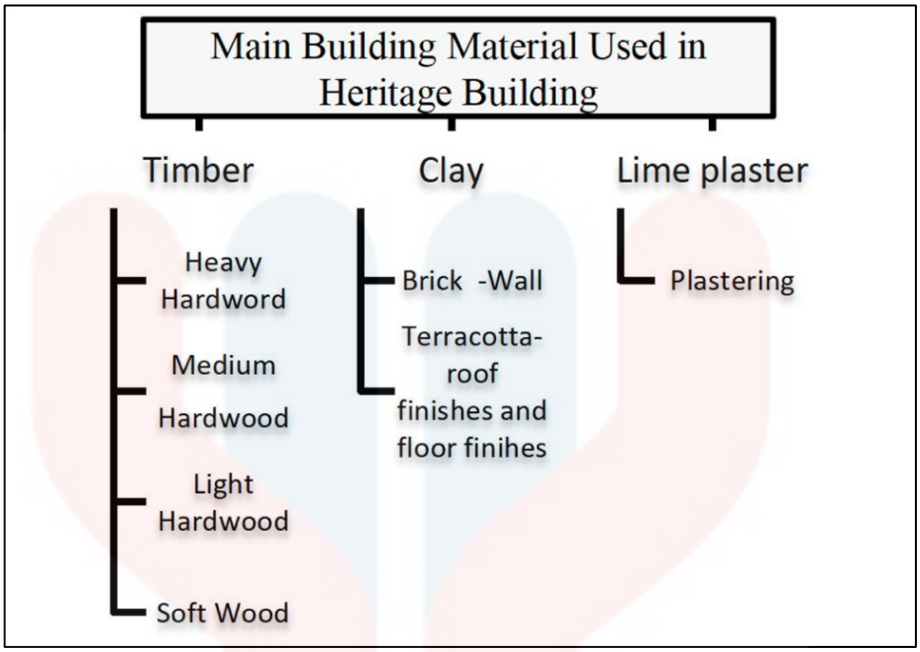
istana, rumah tradisional Melayu, kuil India, rumah kedai, gereja, menara jam, bangunan institusi, monumen dan sebagainya (Sodangi et al. 2014). Dari segi pembinaan pula, kebanyakan bangunan warisan mempunyai reka bentuk asas yang cetek yang tidak sama dengan peraturan bangunan masa kini (Catt 1994).

2.6 Bahan Binaan Bangunan Warisan

Dari segi penggunaan bahan binaan, bangunan warisan di Malaysia adalah bangunan lama yang menggunakan bahan daripada jenis yang mudah poros seperti kayu, batu-bata, bata tanah liat yang dibakar dengan sambungan mortar dan kapur (Halim & Abdullah Halim 2010). Begitu juga di sesetengah tempat seperti Oman, penggunaan bahan semulajadi seperti bata lumpur dan lepaan lumpur adalah salah satu keunikan seni bina vernakular yang mempunyai nilai-nilai spiritual bagi sesebuah komuniti (Hegazy 2015). Sumber seperti kayu, tanah liat dan kapur merupakan sumber semulajadi yang mudah didapati pada zaman dahulu dan merupakan bekalan bahan binaan bangunan utama pada masa itu (Jabatan Warisan Negara 2017; Hasni Suryani Mat Hasan et al. 2022).

Bahan binaan bangunan warisan di Malaysia mengalami penambahbaikan selepas negara dijajah oleh Portugis, Belanda dan Inggeris yang memperkenalkan bata tanah liat dan terakota untuk membina dinding dan lantai serta penggunaan kemasan lantai daripada terrazzo dan granit (Majlis Bandaraya Melaka 2017). Seterusnya penggunaan simen Portland yang diperkenalkan pada tahun 1950 yang digabungkan dengan agregat halus bagi menghasilkan mortar untuk mengikat batu-bata, atau menghasilkan konkrit dengan pasir dan kerikil turut menjadi pilihan dan digunakan pada bangunan warisan di Malaysia (George Town World Heritage Incorporated 2016; Hasni Suryani Mat Hasan et al. 2022).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



Rajah 2.2: Bahan binaan bangunan warisan di Malaysia

Sumber: Hasni Suryani Mat Hasan et al. (2022)

2.6.1 Kayu

Menurut data dari Jabatan Perangkaan Malaysia sehingga tahun 2020, Malaysia merupakan antara negara pengeluar kayu tropika di dunia. Kayu seperti chengal, belian, balau, bitis, dan kempas merupakan bahan binaan yang telah digunakan selama beribu-ribu tahun lamanya yang mana penggunaan bahan kayu ini menghasilkan bangunan yang berseni dan unik (Hasni Suryani Mat Hasan et al. 2022). Selain itu, kemasan bangunan dan bahan jenis kayu banyak digunakan seperti pada bingkai tingkap, pintu, lantai parket dan ‘siding’ bangunan (Ridpest 2016).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Heavy Hardwood	Medium Hardwood	Light Hardwood	Softwoods
1. Balau	1.Alan Batu	1. Acacia	1.Damar minyak
2. Balau Red	2.Bekak	2. Alan Bunga	2.Podo
3. Belian	3.Derum	3. Ara	3.Sempior
4. Bitis	4.Entapuloh	4. Babai	
5. Chengal	5.Kandis	5. Bayur	
6. Giam	6.Kapur	6. Berangan	
7. Keranji	7.Kasal	7. Bintagor	
8. Melagangai	8.Kayu Malam	8. Binuang	
9. Merbau	9.Kelat	9. Dedali	
10. Ngilas	10. Keledang	10. Durian	
11. Penaga	11. Kempas	11. Geronggang	
12. Penyau	12. Keruing	12. Gerutu	
13. Resak	13. Keruntum	13. Jelutong	
14. Selunsur	14. Kulim	14. Jongkong	
15. Tembusu	15. Mata Ulat	15. Kedondong	
	16. Mempening	16. Kelumpang	
	17. Mengkulang	17. Ketapang	
	18. Meransi	18. Kungkur	
	19. Merawan	19. Laran	
	20. Merbatu	20. Machang	
	21. Merpauh	21. Mahang	
	22. Mertas	22. Medang	
	23. Nyalin	23. Melantai	
	24. Pauh Kijang	24. Melunak	
	25. Perah	25. Mempisang	
	26. Petaling	26. Meranti Bakau	
	27. Punah	27. Meranti, Dark red	
	28. Ranggu	28. Meranti, Light red	
	29. Rengas	29. Meranti, White	
	30. Tampoi	30. Meranti, Yellow	
	31. Teruntum	31. Merbulan	
	32. Tualang	32. Mersawa	
		33. Nyatoh	

Sources : George Town World Heritage Incorporated (2016) and Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 2020)

Rajah 2.3: Pengelasan kayu balak di Malaysia

Sumber: Suryani et al. (2022)

2.6.2 Tanah liat

Bangunan warisan di Malaysia banyak menggunakan tanah liat sebagai bahan utama dalam pembinaannya seperti untuk pembuatan batu-bata dan kemasan (Dalkılıç & Nabikoğlu 2017; Jabatan Warisan Negara 2016; Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah 2017; Suryani Mat Hasan et al. 2022). Suryani menyatakan, penghasilan bata tanah liat adalah dengan cara mengeringkan di bawah cahaya matahari yang mana sumber tanah liat tersebut berkemungkinan besar adalah daripada sekitar kawasan tersebut. Tambahan, tanah liat bersifat plastik apabila dalam keadaan basah, tahan api, dan berbentuk tanah yang

berstruktur halus bagi menghasilkan batu-bata, jubin, bumbung terracotta dan kemasan lantai terracotta.

Rajah 2.4: Koleksi batu-bata buatan tangan di *George Town World Heritage Incorporated* yang digunakan dalam pembuatan bangunan warisan di Malaysia

Sumber: Suryani et al. (2022)

Bata tanah liat merupakan salah satu bahan binaan yang paling biasa digunakan kerana daya tahannya, keupayaan struktur, kecekapan tenaga dan kesan alam sekitar. Ia juga adalah salah satu bahan binaan tertua yang digunakan oleh manusia yang dipercayai telah wujud sejak lebih 5000 tahun dahulu bermula di zaman Babylon kuno (Kelly & Ward 2020). Menurut Suryani et al. (2022), tanah liat juga digunakan untuk membuat batu bata. Bata diperbuat daripada tanah liat dalam bentuk segi empat sama yang digunakan untuk membina dinding bangunan. Bata tanah liat digunakan untuk dinding luar dan dalam, sekatan, tiang, tapak dan struktur menanggung beban yang lain (Campbell 2016). Di Malaysia, kemasan pada bangunan yang menggunakan tanah liat dibentuk dengan menggunakan tangan. Proses ini menghasilkan kemasan berketumpatan rendah,

PHD THESIS

keliangan yang tinggi, kemampuan menyerap air yang tinggi dan kekuatan yang rendah (Lourenço, Fernandes, & Castro 2010).

Rajah 2.5: Lantai terracotta yang dihasilkan dengan menggunakan tanah liat

Sumber: Suryani et al. (2022)

Menurut Lourenço et al. (2010), terracotta diperbuat daripada tanah liat yang dibakar dalam ketuhar berapi rendah. Mineral dalam tanah liat memberikan warna bata kerana ia menyerap oksigen semasa proses pembakaran dijalankan. Warna ini memberikan warna merah tradisional batu bata. Tanah liat berkapur mempunyai lebih banyak kapur dan memberikan warna yang lebih terang iaitu kekuningan. Permukaan bumbung dan kemasan jubin lantai berwarna merah kecoklatan dengan permukaan tidak berlapis digunakan secara meluas di Malaysia (Ibrahim, Harun, & Shamsudin, 2012).

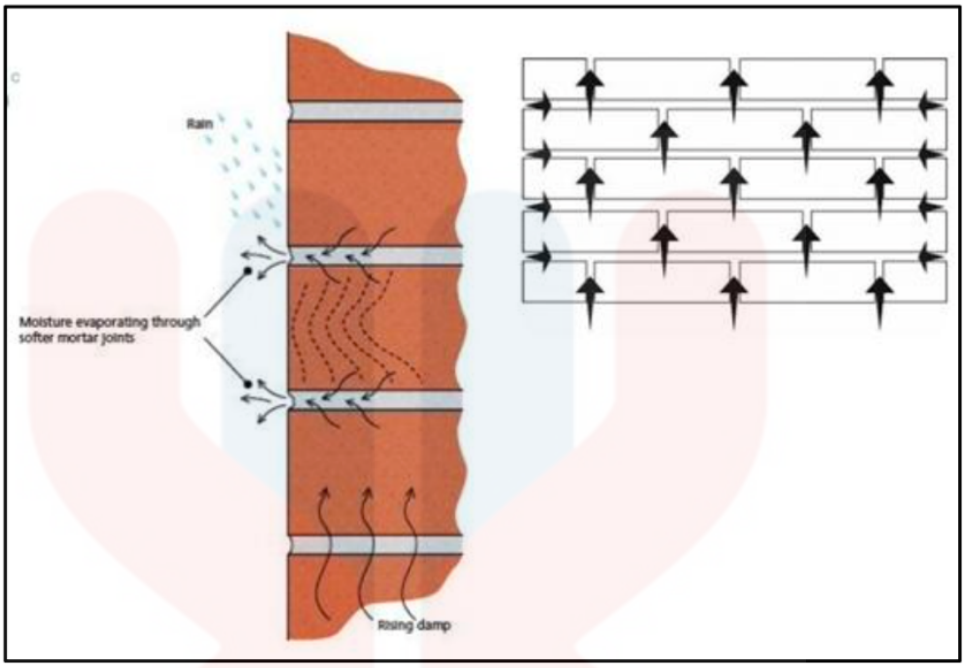
PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.6.3 Lepaan Kapur

Kemasan lepaan kapur digunakan secara berpiawaian adalah pada awal tahun 1919 hingga 1950-an sehingga papan eternit/plasterboard, gipsum dan simen Portland diperkenalkan (Suryani et al. 2022). Lepaan kapur ini adalah lembut dan anjal yang mana ia berupaya menyerap pergerakan struktur diantara sambungan batu-bata atau batu (Biddle 1979; Catt 1994). Biddle menyatakan, mortar kapur lebih anjal terhadap pergerakan bangunan berbanding mortar moden yang mungkin lebih kuat tetapi tidak anjal apabila berlakunya pergerakan. Lepaan kapur terdiri daripada pasir, air, dan kapur yang mana biasanya kapur terhidrat bukan hidraulik (Badan Warisan Heritage Service Sdn Bhd 2008).

Lepaan berasaskan kapur ini digunakan pada birai hias (cornice), kambi (skirting), hias jenang (architrave), siling, lantai dan kerangka pintu (Catt 1994). Suryani menambah, lepaan kapur mempunyai tekstur yang lebih licin, lambat mengeras, kurang berliang dan kurang menghadapi keretakan berbanding lepaanr moden. Hal ini menurutnya menjadikan lepaan kapur lebih mudah digunakan. Lepaan kapur digunakan untuk menyalut dinding dan membantu bangunan untuk bernafas melalui penyejatan kelembapan melalui sambungan mortar yang mana ia mengekalkan keutuhan struktur dan melindungi bangunan bersejarah dengan penghapusan bentuk lembapan (Allen 2015).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



Rajah 2.6: Fungsi lepaan kapur pada dinding bangunan warisan

Sumber: Suryani et al. (2022)

2.7 Jenis-Jenis Kerosakan Bangunan

Menurut Hong (2016), kerosakan bangunan yang diperbuat daripada batu-bata seperti pengelupasan cat, kecacatan bumbung, kelembapan, kerosakan permukaan luar, kakisan keluli bertetulang, retak, kegagalan asas dan konkrit sarang lebah. Kerosakan biasa pada bangunan termasuk kerosakan pada bumbung, dinding, lantai, siling, tandas, pintu dan tingkap (Hanafi et al. 2018, 2019). Kerosakan yang biasa berlaku pada bangunan adalah pada bahagian bumbung, dinding, lantai, siling, tandas, pintu dan tingkap (Tan Wei Cheun 2008). Nor Maziah, Ishak dan Natasha, Khalil (2021) menyenaraikan kerosakan yang biasanya berlaku seperti keretakan dinding, pengelupasan cat, dinding berkulat, keretakan jubin bumbung, kebocoran bumbung, keretakan siling, siling berkulat, siling bocor, keretakan lantai dan lantai berlumut.

Kerosakan fizikal pada bangunan warisan berkait rapat dengan usianya yang mencecah ratusan tahun. Kerosakan tersebut juga biasanya disebabkan oleh pelbagai faktor seperti cuaca, perosak, lalu lintas, dan tumbuhan (Awang et al. 2021; Ahmad 2018; Ahmad & Rahman 2010; Hanafi et al. 2018; Salleh & Ahmad 2009; Talib et al. 2014; Tan et al. 2016). Kelembapan didapati menjadi isu utama yang mengancam bangunan warisan terutamanya di kawasan tropika (Jim 2018; Jim & Chen 2010). Isu kelembapan ini bukan sahaja disebabkan oleh cuaca tetapi juga disebabkan oleh kehadiran pokok di persekitarannya (Awang et al. 2021; Ahmad 2018). Begitu juga dengan kerosakan lain seperti keretakan, isu anai-anai dan kerosakan struktur juga berlaku akibat kewujudan tumbuhan di sekitarnya (Awang et al. 2020). Kehadiran anai-anai memberi ancaman kepada struktur bangunan terutamanya bagi kawasan beriklim tropika (Muvengwi et al. 2017; Verma et al. 2018).

2.8 Kerosakan Bangunan Warisan

Kerosakan bangunan ditarifkan sebagai kecacatan atau keadaan tidak wajar kepada struktur bangunan yang memberi kesan kepada kualiti kekukuhan sesebuah bangunan (Burden 2004). Hal ini akan mengakibatkan kesan kepada keseluruhan bangunan malah kepada keselamatan penghuninya (Che-Ani et al. 2011). Kecacatan bangunan boleh dikelaskan kepada dua (2) iaitu kecacatan yang menjejaskan penampilan bangunan dan kecacatan yang menjejaskan prestasi struktur bangunan (Robert 2007; Hong 2016). Menurutnya, kerosakan struktur bangunan melibatkan tiang, rasuk, dinding, lantai dan asas yang mana struktur utama dalam pembinaan sesebuah bangunan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

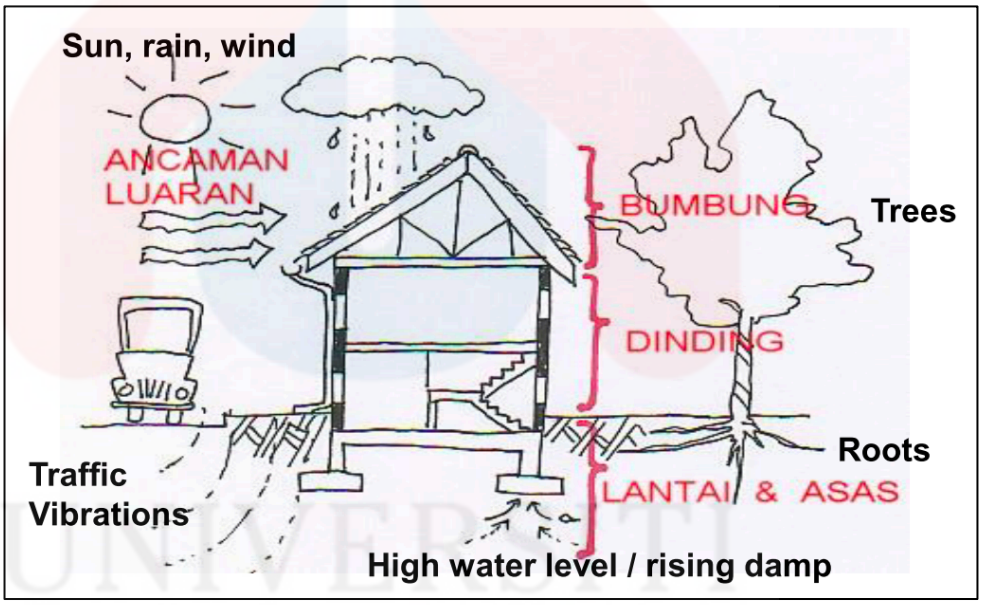
Kerosakan bukan struktur pula terjadi pada bahagian fakad, kemasan lantai, pintu, tingkap dan barangan paip bawah air hujan yang tidak mengganggu kestabilan bangunan. Perkara ini disokong oleh Bakri et al. (2014) dan Tayeh et al. (2020) yang memperincikan kerosakan struktur bangunan dibahagikan kepada dua (2) iaitu kerosakan superstruktur iaitu keretakan pada bahagian bangunan yang berada di atas tanah seperti dinding atau lantai dan kerosakan substruktur iaitu pada struktur yang berada di dalam tanah seperti keretakan pada asas bangunan. Manakala kerosakan bukan struktur adalah kerosakan yang berkaitan dengan kerja-kerja lepaan, kelembapan struktur dan kerosakan pada kerja-kerja bata.

Jadual 2.5: Perincian kerosakan struktur dan bukan struktur

JENIS KEROSAKAN	Bakri et al. (2014); Tayeh et al. (2020)	Robert 2007; Hong (2016)
Kerosakan Struktur	- Kerosakan superstruktur iaitu keretakan pada dinding atau lantai. - Kerosakan substruktur iaitu keretakan pada asas bangunan.	- Terjadi pada struktur bangunan seperti tiang, rasuk, dinding, bumbung, lantai dan asas. - Kecacatan jenis ini berlaku disebabkan oleh penempatan bangunan, ubah bentuk, keretakan yang serius dan tunduk bangunan.
Kerosakan Bukan Struktur	- Kerosakan bukan struktur adalah kerosakan yang berkaitan dengan kerja-kerja lepaan, kelembapan struktur dan kerosakan pada kerja-kerja bata	- Kecacatan yang berlaku pada elemen bukan struktur bangunan. Contohnya, fakad, kemasan lantai, pintu, tingkap dan barangan paip bawah air hujan.

PHD THESIS

Kerosakan bangunan warisan disebabkan oleh tiga (3) faktor iaitu faktor persekitaran luaran, agen biologi dan jenis bahan binaan yang digunakan. Faktor luaran seperti udara, cahaya matahari, kelembapan, pencemaran gas, tanah dan sebagainya (A. Ghafar 2018). Seterusnya, agen biologi adalah seperti kulat, bakteria, anai-anai dan sebagainya (Othuman Mydin et al. 2017). Kerosakan bangunan juga disebabkan oleh kesan persekitaran yang agresif seperti gempa bumi, getaran lalulintas dan iklim yang menjejaskan kestabilan struktur bangunan warisan sekaligus mengancam keselamatan orang ramai (Lourenço 2013).



Rajah 2.7: Kerosakan umum bangunan warisan di Malaysia

Sumber: A. Ghafar (2018)

Pada bangunan warisan pula, kerosakan yang sering terjadi adalah seperti pengelupasan cat, kelembapan, perubahan warna cat, pereputan kayu, keretakan, regangan stuktur, kerosakan bumbung, serangan anai-anai dan kerosakan jubin yang mana boleh dilihat berlaku pada bumbung, dinding, lantai, siling, tandas, pintu dan tingkap, keretakan dinding, cat mengelupas, kelembapan,

pereputan struktur kayu, serangan kulat, pertumbuhan tumbuhan menumpang, pengenduran atau perubahan bentuk struktur, hakisan pada lapisan mortar, kerosakan pada permukaan lepaan, ketidakseimbangan asas bangunan dan penyelenggaraan (Bakri & Mydin 2014). Kajian yang dilakukan pada 209 buah bangunan warisan di Kuala Lumpur, Ipoh, George Town dan Bandar Hilir mendapati kerosakan adalah pada dinding luar dan diikuti oleh dinding dalam bangunan (Kamal et al. 2010). Corak keretakan pada bangunan biasanya menyerong yang menunjukkan berlakunya pergerakan ke bawah. Hal ini biasanya berlaku pada bahagian yang lemah seperti pintu dan tingkap atau berlaku kesilapan semasa proses reka bentuk (Biddle 1979).

Oleh itu dapat disimpulkan bahawa, kerosakan-kerosakan bangunan warisan terdiri daripada pengelupasan cat, kerosakan bumbung seperti keretakan jubin bumbung, kerosakan permukaan luar (dinding), keretakan, kegagalan asas, kerosakan konkrit, serangan kulat, keretakan siling, siling berkulat, siling bocor, keretakan lantai dan lantai berlumut. Walau bagaimanapun, kelembapan tidak dikategorikan sebagai salah satu jenis kerosakan kepada bangunan warisan kerana kelembapan merupakan keadaan yang menjadi punca kepada berlakunya kerosakan-kerosakan pada bangunan warisan.

2.9 Faktor-Faktor Kerosakan pada Bangunan

Faktor-faktor berlakunya kerosakan bangunan adalah seperti keadaan cuaca, umur bangunan, tahap penyelenggaraan bangunan, pembuatan yang kurang baik dan laku khianat (vandalisme) (Othuman Mydin et al. 2014). Faktor usia bangunan warisan yang melebihi ratusan tahun menyumbang kepada kerosakan dan kemerosotan bangunan yang serius yang mana dalam jangka masa

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

yang panjang, bangunan warisan telah mengalami banyak tekanan sehingga ketahanannya tidak seperti bangunan baharu (Bakri & Mydin 2014; Idrus et al. 2010). Selain itu, kebanyakan bangunan lama dibina menggunakan bahan poros seperti batu bata tanah liat yang dibakar, kapur dan mortar pasir yang menjadikan bangunan itu rentan seperti sentiasa lembap, kerosakan komponen-komponen bangunan dan serangan garam (Clim, Groll, & Diaconu 2017).

Dari sudut amalan penyelenggaraan landskap sedia ada di kawasan bangunan warisan tersebut, kerja-kerja pembajaan dan penyiraman juga perlu dikurangkan bagi mengelakkan peningkatan kelembapan dan penyerapan garam ke atas bangunan warisan (Young & Ellsmore 2008). Keadaan ini menyebabkan pertumbuhan tumbuhan hiasan terbantut yang akan menghasilkan visual landskap yang kurang memuaskan. Selain itu, kekurangan nutrien dan air akan memaksa akar tumbuhan bergerak dengan lebih jauh termasuklah ke arah bangunan bagi mendapatkan nutrient dan air. Selain itu, kelembapan juga berupaya menarik minat anai-anai untuk membina sarang kerana serangga perosak ini memerlukan kelembapan untuk hidup (Ridpest 2016).

Dalam penghasilan batu-bata juga beberapa unsur sampingan diperlukan seperti Fe, Mn, Zn, Cu, SO2 dan NO2 di mana unsur-unsur ini merupakan nutrien makro kepada tumbuhan untuk terus membesar (Sikder et al. 2016). Oleh yang demikian, batu-bata berupaya menjadi salah satu medium penanaman yang baik kepada tanaman terutamanya tanaman jenis memanjat, merayap dan menumpang. Tanah yang lembab mengaktifkan garam mineral yang terdapat di dalam tanah dan diserap melalui struktur bangunan. Amalan pembajaan pada tanaman turut membekalkan garam kepada medium tanaman (Young & Ellsmore 2008). Kedua-dua amalan tersebut bukan sahaja

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

menyuburkan tanaman, malah membekalkan garam kepada bangunan warisan yang sedia usang.

Kekurangan penyelenggaraan tumbuhan yang sering menggugurkan daun dan tumbuhan yang mempunyai dahan yang rapuh akan mewujudkan persekitaran yang ideal bagi koloni anai-anai membiak. Amalan penyelenggaraan yang menggunakan sungkupan daripada daun kering, serpihan kayu, ranting-ranting, rumput mati dan lain-lain daripada bahagian tumbuhan boleh membentuk ekologi bagi koloni anai-anai kerana bahan-bahan tersebut merupakan makanan kepada mereka (Ridpest 2016). Perkara ini berbalik semula kepada pemilihan tumbuhan yang kurang tepat memandangkan sesetengah tumbuhan merupakan sumber makanan kepada serangga perosak. Terdapat banyak punca kerosakan bangunan. Punca-punca tersebut adalah seperti berikut:

a) Iklim dan kehilangan air dalam sejatan dan transpirasi.
b) Permintaan air pokok itu.
c) Kekurangan lembapan yang terhasil dalam tanah akibat daripada permintaan air.
d) Kebolehtelapan tanah yang mempengaruhi pergerakan lembapan, dan berkaitan dengan ini struktur tanah yang mempengaruhi corak pengakaran.
e) Pengecutan tanah, yang menentukan jumlah pergerakan asas yang berlaku.
f) Kekuatan tanah, menentukan risiko kerosakan penempatan, dan kegagalan asas yang merebak.
g) Pergerakan bangunan yang menghasilkan kerosakan struktur.

(Sumber: Biddle 1979)

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.10 Kerosakan pada Bangunan Warisan yang Disebabkan oleh Tumbuhan

Beberapa kajian menunjukkan tumbuhan boleh memberi kesan kepada bangunan warisan, seperti saluran saliran tersumbat yang disebabkan oleh daun dan dahan yang gugur (Ahmad 2018; Ahmad & Rahman 2010), cat mengelupas akibat kelembapan (Bakri & Mydin 2014), pertumbuhan lumut dan lichen akibat kelembapan yang teduh (Ahmad 2018; Bakri & Mydin 2014; Kayan 2006), rekahan struktur akibat penembusan akar (Ahmad 2004, 2018; Caneva et al. 2009; Halwatura et al. 2013; Jim 2013, 2018; Kayan 2006; Lakshmipriya 2008; Satriani et al. 2010; Uchida et al. 2015; Yadav 2015), serangan anai-anai di mana tumbuhan berfungsi sebagai habitat dan sumber makanan (Awang et al. 2020, 2021, 2023; Noirot & Darlington 2000), dan kerosakan pada bangunan warisan yang disebabkan oleh penyelenggaraan yang tidak cekap dan kekurangan kerja pembaikan (Baharuddin et al. 2022; Nursaniah et al. 2023).

Tumbuhan berupaya untuk hidup lebih lama berbanding bangunan yang terdapat bersebelahannya, seterusnya boleh merosakkan bangunan tersebut serta memberi ancaman kepada penghuninya (Catt 1993). Secara teknikalnya, keretakan lantai dan dinding berlaku disebabkan oleh penyedutan air bawah tanah oleh tumbuhan sehingga menyebabkan berlakunya pergerakan struktur (Catt 1994). Beberapa isu sering dihadapi oleh bangunan warisan di Malaysia yang berkaitan dengan tumbuhan yang terdapat di sekitarnya. Tumbuhan jenis menumpang lebih cenderung tumbuh pada bangunan lama seperti istana, kubu, kubur, tempat beribadah dan kawasan arkeologi (Caneva et al. 2009; Ceschin et al. 2016; Giulia et al. 2018). Malah, tidak terkecuali tumbuhan yang ditanam di atas tanah juga memberi kesan kepada bangunan warisan. Iklim tropika memberi

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

kelebihan kepada tumbuhan untuk tumbuh dengan mudah tidak kira tempat termasuklah pada bangunan seperti dinding (Jim 1998, 2013, 2018). Oleh itu, permasalahan tumbuhan berkaitan dengan bangunan warisan di kawasan beriklim tropika perlu diberi tumpuan dalam memelihara bangunan warisan.

Rajah 2.8: Keadaan sebelum kerja-kerja pemuliharaan bangunan Lot 10 (Loke Hall), Jalan Tangsi akibat daripada serangan tumbuhan

Sumber: CGBC Sdn. Bhd (2020)

2.10.1 Meningkatkan Kelembapan

Kewujudan tumbuhan di sekitar bangunan menyebabkan kelembapan pada pada bahagian dinding dan ruang dalaman mengaktifkan pembiakan lumut dan pembentukan tompokan hijau (Ahmad 2018; Kayan 2006). Dinding bangunan merupakan bahagian yang mempunyai dua muka yang menghadap bahagian luar dan dalam bangunan di mana struktur ini lebih terdedah kepada kotoran atau kesan hijau dan tempat tumbuhan menumpang tumbuh akibat kelembapan padanya (Jim 2018). Di kuil Angkor, Kemboja, pokok-pokok tinggi menyebabkan kandungan air di kawasan bangunan-bangunan kuil menjadi tinggi

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dan menerima cahaya yang rendah. Perkara ini menyebabkan pertumbuhan tiga (3) jenis lumut dari genus Leprarietum, Pyxinetum, dan Cryptothecietum. Naungan pokok yang menyebabkan kelembapan yang tinggi juga memangkin pertumbuhan koloni lumut, paku-pakis, dan tumbuhan vaskular (Giulia Caneva et al. 2015).

Selain itu, lumut atau kulat yang tumbuh membebaskan spora ke udara yang boleh memberi kesan kepada kesihatan penghuni bangunan tersebut (Bakri & Mydin 2014). Tumbuhan yang terdapat di sekitar kawasan bangunan warisan juga berupaya meyebabkan saluran air pada bumbung tersumbat yang diakibatkan oleh ranting dan daun yang terperangkap dalam saluran tersebut. Keadaan ini bukan sahaja meningkatkan kelembapan terhadap bangunan, malah daun dan ranting yang mereput di dalam saliran tersebut akan menguraikan garam. Sekiranya mineral tersebut diserap oleh bangunan dari jenis clay masonry, struktur bangunan tersebut akan poros hasil dari pengkristalan garam dalam jangka masa yang panjang (Ahmad 2018; Ahmad & Rahman 2010). Kelembapan di dinding bangunan akan menyebabkan kotoran, lumut hijau dan alga tumbuh dengan mudah (Kayan 2006; Roslan, Ramli, & Choy 2016). Tumbuhan juga didapati menggalakkan pertumbuhan lumut dan kulat yang berbahaya (Catt 1993). Tumbuhan yang berdaun jarang lebih sesuai berbanding tumbuhan yang mempunyai silara yang padat kerana tidak menghalang cahaya matahari menembusinya di samping tidak menghalang pandangan visual bangunan tersebut (Catt 1993).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Rajah 2.9: Gambar sebelum dan selepas pintu masuk St. Paul & Santiago Gate/A'Famosa, Melaka telah menyingkirkan tumbuhan daripada bangunan tersebut

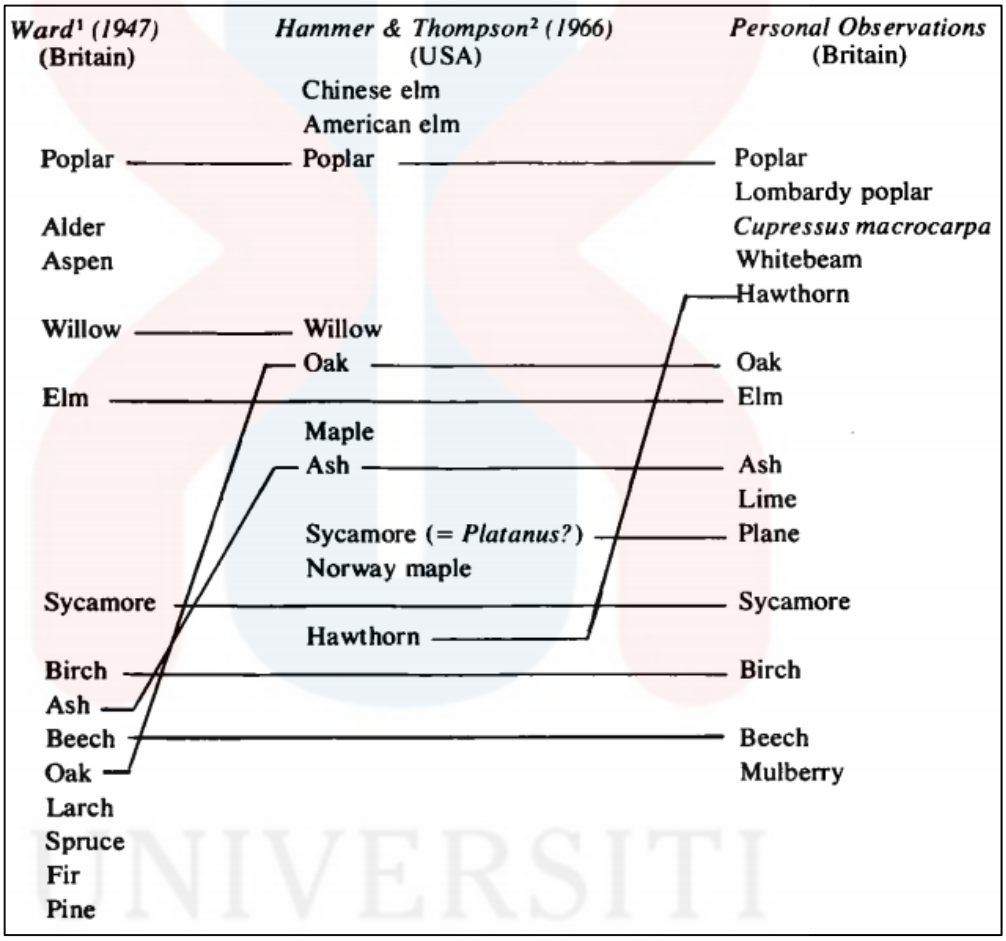
Sumber: Laman sesawang NTQT (2020)

Persekitaran yang lembab dengan tanaman teduhan dan taman-taman berdekatan bangunan memangkinkan kerosakan pada bangunan akibat serangan kelembapan dan garam. Penggunaan baja bukan organik untuk taman dan juga pada tanaman tertentu juga menyumbang kepada serangan garam terhadap dinding bangunan di samping aktiviti penyiraman terhadap tumbuhan tersebut membekalkan kelembapan untuk tindak balas garam terhadap bangunan. Keadaan ini selalu berlaku pada bangunan warisan yang dibina sebelum awal tahun 1900-an di mana ia dibina tanpa menggunakan Damp-Proof Course (DPC). Tanpa DPC, penyerapan mineral ke dalam struktur bangunan menjadi lebih mudah (Young &Ellsmore 2008).

Menurut Biddle (1979), setiap tumbuhan memerlukan jumlah air yang berbeza. Pemilihan tumbuhan yang betul dapat mengelakkan kelembapan pada bangunan dengan mengenal pasti tumbuh-tumbuhan dan keperluan air. Sekitar 99.9% fungsi asas tumbuhan memerlukan air bagi membolehkan tumbuhan membesar dan menjalankan proses fotosintesis. Tambahnya, keperluan air bagi setiap pokok adalah ditentukan oleh daun dan kadar keperluan air adalah berbeza dan sukar ditentukan. Rajah 2.11 merupakan kajian melalui pemerhatian daripada

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Biddle yang membandingkan kajian daripada Ward dan Hammer dan Thompson terhadap kelembapan tanah oleh tumbuh-tumbuhan berbeza. Dapatan daripada kajian pemerhatian menunjukkan terdapat banyak persamaan keperluan air pada kajian-kajian lepas yang boleh dijadikan panduan dalam pemeliharaan bangunan warisan.



Rajah 2.10: Kajian perbandingan susunan tingkat keperluan air berdasarkan spesis tumbuhan yang berbeza

Sumber: Biddle (1979)

2.10.2 Kerosakan Komponen Bangunan

Dinding batu merupakan habitat utama kepada sesetengah tumbuhan untuk hidup yang kemudiannya merebak pada dinding bangunan tersebut (Ceschin et al. 2016). Tumbuhan yang mempunyai sistem akar yang kuat dan

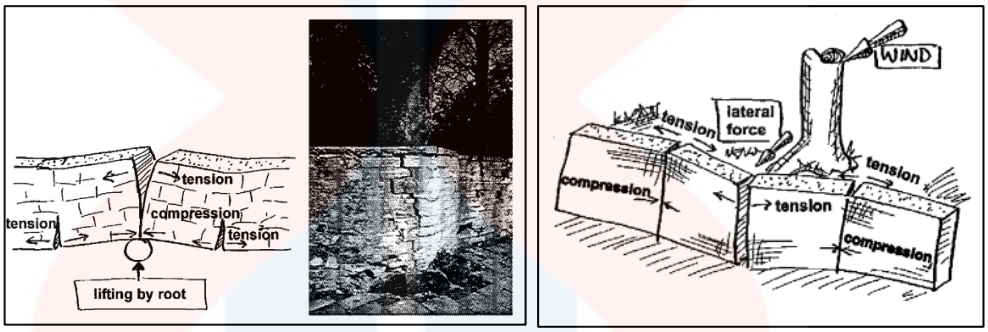
berkeupayaan untuk membesar dengan cepat seperti *Ficus spp.* cenderung merosakkan dinding-dinding dan struktur bata (Caneva et al. 2009). Selain itu, akar tumbuhan boleh menyebabkan keretakan pada dinding dan pavement (Ahmad 2004; Caneva et al. 2009; Catt 1993; Halwatura et al. 2013; Kayan 2006; Satriani et al. 2010; Yadav 2015). Kerosakan tersebut adalah berpunca daripada tumbuhan yang ditanam atau tumbuhan berhampiran dengan bangunan (Catt 1993; Mattheck et al. 2003; Young & Ellsmore 2008). Catt menambah, tumbuhan yang berada ditanam bersebelahan bangunan didapati mengancam struktur bawah tanah terutamanya asas bangunan. Akar udara *Ficus benghalensis* (banyan) mencekik pagar besi tuang (cast iron railings) yang dibina sekitar tahun 1860 menjadi pertikaian dalam pemuliharaan di Old Brisbane Botanic Gardens, Alice Street boundary (Sim 2015).

Terdapat banyak kes di mahkamah berkenaan dengan kerosakan bangunan akibat daripada serangan akar daripada luar kawasan bangunan yang mana kerosakan yang diberikan menyebabkan peningkatan kelembapan akibat daripada penembusan air bawah tanah (Catt 1993). Menurut Catt, kes yang berlaku pada tahun 1984 dikenali sebagai Russell and Another V London Borough of Barnet, plantif mendakwa akar pokok oak telah merosakkan struktur asas bawah tanah yang menyebabkan berlakunya keretakan laluan jalan kaki dan peningkatan kelembapan.

Kebanyakan kes tuntutan insurans berkaitan kerosakan bangunan sering melibatkan serangan akar pokok yang berada di bersebelahan dengan bangunan yang akhirnya menyebabkan tumbuhan tersebut disingkirkan dan ditebang bagi mengurangkan kerosakan pada struktur bangunan (Biddle 1979). Mattheck et al. menambah, akar tumbuhan berupaya mengangkat beban yang

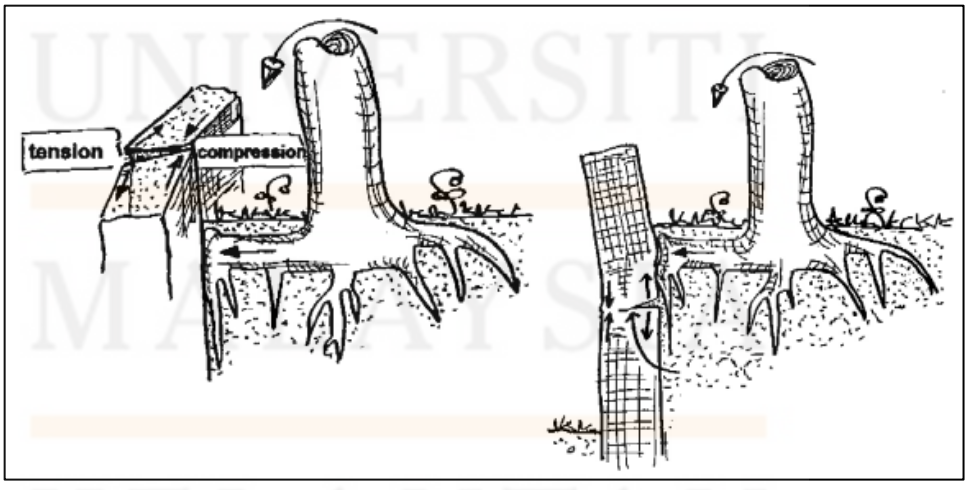
PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

berat yang mana serangan ini akan menyebabkan keretakan menegak (vertical crack), tekanan melintang (horizontal crack) dan tekanan lateral (lateral force). Hal ini menyebabkan berlakunya tekanan yang memaksa struktur melentur. Setelah struktur tidak berupaya menahan tekanan tersebut, kegagalan berlaku dan keretakan pada dinding bangunan akan muncul. Walaupun akar tumbuhan tersebut adalah kecil, keretakan tetap akan berlaku akibat daripada tekanan secara berterusan.



Rajah 2.11: Serangan akar tumbuhan dengan cara tolakan menyebabkan keretakan akibat kegagalan kelenturan struktur dinding (gambar a) dan keretakan menegak (gambar b)

Sumber: Mattheck et al. (2003)



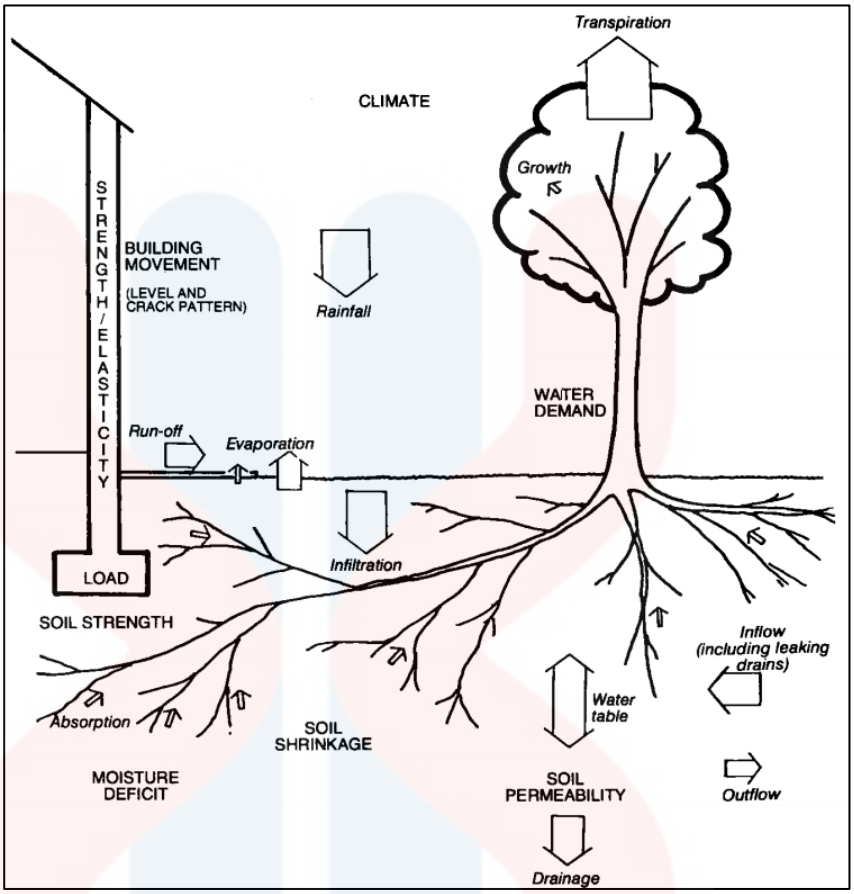
Rajah 2.12: Dua keretakan yang dikenal pasti akibat serangan akar di dalam tanah adalah keretakan nyata dan keretakan tersembunyi. Perubahan bentuk menandakan struktur telah terkesan oleh akar tumbuhan

Sumber: Mattheck et al. (2003)

Bagi bangunan masonri yang tidak menggunakan mortar pada bahagian sendinya, penembusan akar pokok menjadi lebih mudah (Uchida et al. 2015). Keadaan ini sering berlaku di kawasan beriklim tropika di mana akar pokok dilihat mudah merebak dan berkembang jika dibandingkan dengan kawasan permukaan yang licin (Jim 2018). Bangunan dan kawasan pavement memberi peluang kepada tumbuhan untuk tumbuh di mana penyebaran biji benih oleh angin, haiwan dan manusia sebagai agen penyebar tumbuhan sama ada dari spesis tempatan atau eksotik (Jim 2013). Selain itu, akar tumbuhan jenis merayap seperti ivy menyebabkan keretakan pada dinding bangunan warisan juga menjadi penyumbang kepada menembusan air pada struktur bangunan warisan (Ahmad 2004; Kayan 2006). Keadaan ini menyumbang kepada kelembapan bukan sahaja kepada dinding bangunan tersebut, malahan mencipta kelembapan pada bahagian dalam bangunan.

Keretakkan pada dinding berlaku akibat daripada akar pokok yang menyerap air dalam tanah menyebabkan tanah menjadi kering dan kecut, seterusnya menjejaskan asas bangunan (Biddle 1979; Mattheck et al. 2003). Selain itu Biddle menyatakan, kewujudan air di dalam tanah adalah dari sumber air hujan, sistem perparitan yang bocor dan musim sejuk yang menghasilkan persekitaran dan tanah yang lembap. Hal ini mengganggu keseimbangan kelembapan kerana penyerapan dan penyejatan air kurang kerana permintaan air pada tumbuhan juga kurang.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



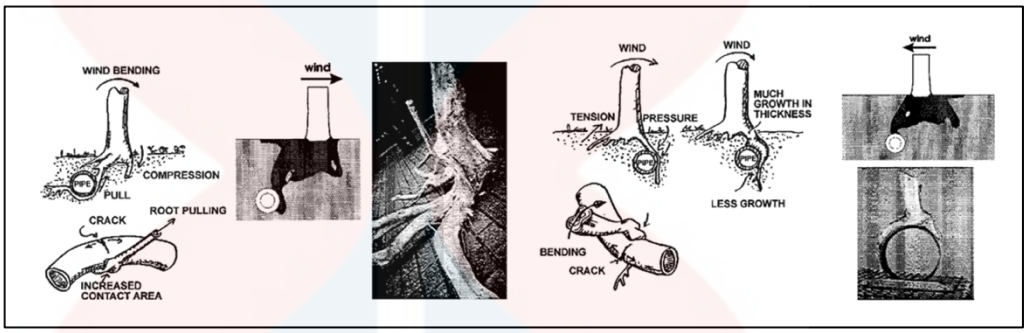
Rajah 2.13: Gambarajah kerosakan bangunan akibat pengecutan asas bangunan yang disebabkan oleh penyerapan air oleh akar dalam tanah liat

Sumber: Biddle (1979).

Rajah 2.14: Gambar sebelum dan selepas bangunan warisan di Surau Kg. Gadong, Rembau Negeri Sembilan

Sumber: Laman sesawang ntqt.com.my

Akar pokok memberi beban tekanan kepada saluran paip bawah tanah dengan caara menambat, mengangkat atau menekan saluran tersebut daripada berada di kedudukan asal (Mattheck et al. 2003). Tambahannya, hal ini membawa kepada satu tragedi letupan gas di bandar Jerman Utara pada tahun 1993 di mana saluran paip gas yang berada di bersebelahan pokok ditekan ke bawah oleh akar pokok menyebabkan kedudukan saluran paip dan meletup.



Rajah 2.15: Dua keadaan serangan akar pokok terhadap saluran paip iaitu serangan secara mengangkat (kiri) dan serangan secara menekan (kanan)

Sumber: Mattheck et al. (2003)

Tumbuhan jenis fig (*Ficus sp*.) yang menjadi tumbuhan popular dalam landskap kawasan bandar dilihat menjadi ancaman utama kepada bangunan warisan kerana tumbuhan ini berupaya menjadi tumbuhan jenis epiphytic strangler atau tumbuhan menumpang (Jim 2018). Pokok dari spesis *Ficus* mempunyai akar udara (aerial roots) yang berupaya mencekik apa sahaja termasuklah bangunan-bangunan yang berdekatan dengannya. Sebagai contoh, *Ficus benghalensis* (banyan) menjerut railing besi yang telah dibina sejak tahun 1860-an di Old Brisbane Botanic Gardens, Alice Street boundary (Sim 2015).

Penyebaran biji benih tumbuhan tersebut amat mudah kerana buahnya sebahagian daripada makanan burung-burung. Sepertimana yang terjadi di kuil Ta

Prohm, Cambodia, biji benih yang jatuh di atas kuil tumbuh bercambah akibat kewujudan nutrien padanya. Apabila tumbuhan semakin besar, akarnya turut berkembang menyebabkan batu-bata menjadi renggang dan turut merosakkan dinding kuil (Lakshmipriya 2008). Kewujudan tumbuhan jenis ini perlu dilihat sebagai ancaman kepada bangunan warisan terutamanya kerana kesan kerosakan yang diberikan mampu merosakkan struktur-struktur bangunan ke tahap yang serius.

Rajah 2.16: Dominasi akar pokok menumpang yang merosakkan struktur kuil Ta Prohm, Cambodia

Selain itu, tumbuhan yang tumbang atau memberi kerosakan yang serius kepada struktur bangunan terutamanya pada bahagian bumbung (Catt 1993; Mattheck et al. 2003). Catt menambah, kejadian tumbuhan yang tumbang turut meragut dua orang yang penghuni bangunan tersebut. Catt juga turut menyatakan bahawa dahan yang luruh terutamnya sewaktu ribut turut menyebabkan kerosakan kepada bangunan. Mattheck et al. menerangkan bahawa tumbuhan yang ditiup angin akan menahan beban halaju angin tersebut seterusnya memindahkan kepada batang dan seterusnya ke akar. Sekiranya tumbuhan tersebut tidak kuat,

mempunyai struktur dahan yang rapuh dan akar yang tidak kukuh ia akan mengancam bangunan yang ada di sebelahnya.

2.10.3 Penyumbatan Saluran Palung

Daun kering atau ranting-ranting yang gugur ke dalam selokan atau palung menyebabkan ianya terperangkap dan tersumbat yang akhirnya menimbulkan masalah limpahan air ke dinding dan mewujudkan serangan lain pula seperti serangan garam. Serangan garam berlaku apabila wujudnya kelembapan yang mana membawa garam mineral menyerap melalui kapilari dinding bangunan yang akhirnya terjadilah proses pengkristalan dalam tempoh yang lama (Ahmad 2018; Ahmad & Rahman 2010). Tumbuhan yang meluruhkan ranting dan daun menyebabkan berlakunya penyumbatan pada saluran palung (Catt 1993).

2.10.4 Perumah dan Sumber Makanan kepada Serangga Perosak

Tumbuhan merupakan salah satu tempat tinggal atau habitat kepada binatang dan serangga. Bagi serangga perosak seperti anai-anai dan semut carpenter, tumbuh-tumbuhan merupakan salah satu habitat selain daripada dalam tanah. Anai-anai dan semut merupakan serangga sosial sama seperti tebuan dan lebah yang menjaga induknya dalam kalangan komunitinya yang mana menyebabkan kerosakan bukan sahaja kepada bangunan dan agrikultur sebanyak empat kali ganda berbanding kerugian akibat kebakaran (Ridpest 2016).

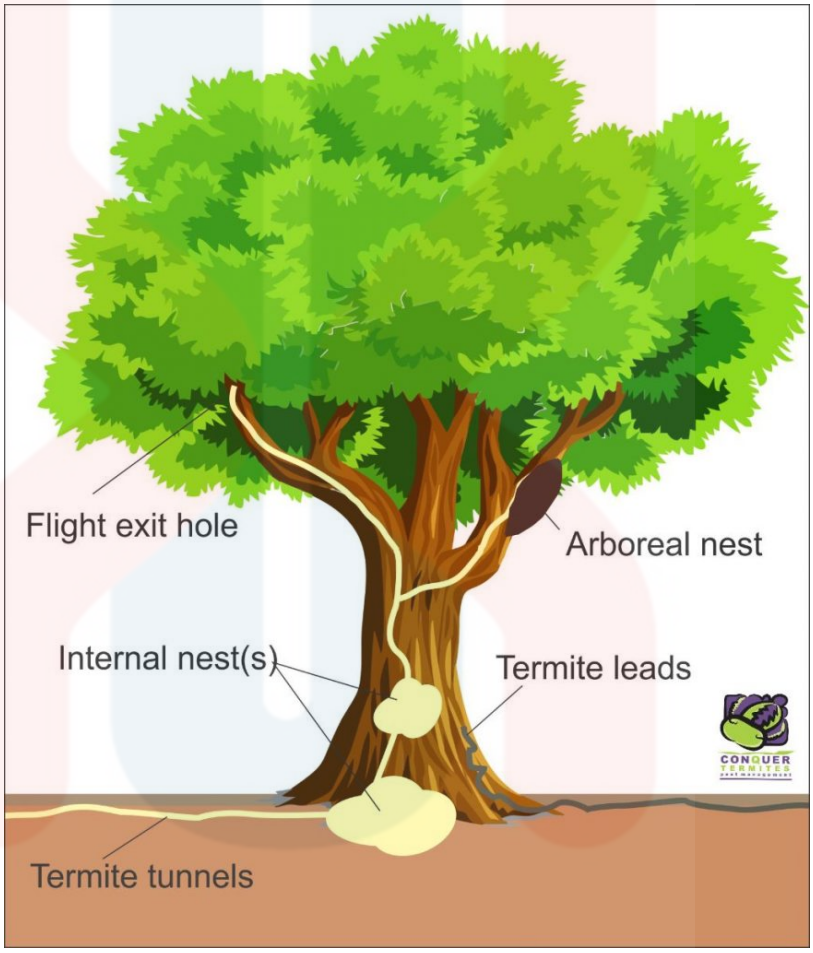
Anai-anai dikenal pasti hidup dalam kayu mati atau bahagian pokok yang mati seperti logs dan stumps di mana ia memerlukan kelembapan untuk

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

membina sarang (Noirot dan Darlington 2000). Tumbuhan yang ditanam berdekatan dengan asas bangunan akan menyembunyikan kewujudan dan kegiatan anai-anai selain menjadi jambatan penghubung kepada anai-anai apabila ranting atau tumbuhan renek menyentuh bangunan tersebut (Ridpest 2016). Tumbuhan yang menjadi perumah kepada anai-anai berisiko menyebabkan tumbuhan akan tumbang dan patah apabila ditiup angin yang mana akan membahayakan apa sahaja yang berhampiran (Conquer Termites 2020). Keadaan bangunan yang terletak berdekatan dengan tumbuhan ini bukan sahaja akan merosakkan struktur bangunan ini jika ia tumbang, malah akan membahayakan penghuni bangunan tersebut.

Anai-anai banyak mendiami di kawasan tropika dan subtropika iaitu sama ada dalam keadaan lembab dan kering termasuklah negara-negara di Afrika, Amerika Selatan dan Asia Tenggara (Verma, Verma, & Sharma 2018). Bagi bangunan yang dibina menggunakan kayu terutamanya, risiko serangan anai-anai adalah tinggi. Kewujudan anai-anai pada bangunan sukar dikesan kerana sifatnya yang mendiami dan menyerang pada bahagian dalam kayu yang telah mati dan hidup di celah rekahan bangunan konkrit. Anai-anai bawah tanah (*Coptotermes curvignathus*) merupakan spesis yang biasa ditemui di Malaysia yang sering memberi kerosakan teruk kepada bangunan seperti struktur kayu dan asas konkrit (M. Tan 2009). Anai-anai jenis ini boleh bergerak sejauh 100 meter di sekitar sarangnya dan hidup di dalam tanah sejauh 18 hingga 20 kaki daripada permukaan tanah bagi melindungi koloninya daripada cuaca yang melampau (Ridpest 2016). Bangunan warisan yang berusia ratusan tahun pasti mempunyai keretakan pada konkrit dan juga batu-bata (masonry) berupaya menjadi perumah kepada anai-anai manakala serangan anai-anai juga boleh menyerang bahagian atas bangunan

seperti kerangka bumbung yang dibuat daripada kayu. Bahagian ini sukar dicapai kerana terletak pada bahagian yang paling tinggi menyebabkan kerja-kerja tinjauan dan pemeriksaan kerosakan struktur sukar dilakukan.



Rajah 2.17: Keadaan tumbuhan yang diserang oleh anai-anai seterusnya menjadi perumah kepada serangga perosak ini

Sumber: Conquer Termites (2020)

Pemilihan tumbuhan yang mudah rapuh adalah tidak bersesuaian dan menjadi menarik minat anai-anai untuk membina koloni padanya. Anai-anai boleh ditemui di persekitaran bangunan yang mempunyai tumbuh-tumbuhan kerana serangga ini boleh membina sarang secara arboreal nest, tree trunk nest, tree stump nest, mound nest dan embedded nest in landscape timber (Conquer

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Termites 2020). Perpindahan anai-anai ke bangunan adalah amat tinggi sekiranya terdapat tumbuhan yang banyak di persekitaran.

Semut carpenter (*Camponotus ferrugineus*) juga memberi kerosakan kepada bangunan warisan. Walaupun sifatnya tidak memakan sel-sel kayu, tetapi serangga ini akan menyunyah kayu sehingga menjadi debu yang bertujuan membina koloni (Johar et al. 2011). Berbanding dengan anai-anai, serangga ini tidaklah memberi kemudaratan yang besar kepada bangunan warisan tetapi kehadirannya perlu diambil kira kerana corak hidup yang sama dengan merosakkan kayu dan mendiami tumbuhan dan bahagian tumbuhan yang mati. Oleh itu, tumbuhan yang rapuh, mudah mati dan bahagian tumbuhan yang mati perlu dielakkan supaya tidak menjadi perumah kepada serangga perosak yang mana migrasi perosak ini berupaya ke bangunan warisan.

Di dalam industri pertanian di Malaysia, anai-anai menyerang pokok getah (*Hevea brasiliensis*) dan pokok mangga (*Mangifera indica*) dengan memakan bahagian dalam kayu yang akhirnya menyebabkan tumbuhan ini mati dan tumbang (Ridpest 2016). Tanda-tanda serangan pada tumbuh-tumbuhan tersebut boleh dilihat pada sifat fizikal pucuk atau daun baru tumbuhan tersebut serta warna daun-daun yang lain yang bertukar menjadi kekuningan. Sebagaimana yang diterangkan oleh Jim (2013), terdapat beberapa pokok *Ficus* di Hong Kong mencapai saiz 20m ketinggian yang mana penyebaran ranting-ranting dan silara memberi pengaruh kepada mikroiklim dan hidupan liar di bandar. Kemampuan pokok *Ficus* tumbuh pada dinding juga dapat dilihat melalui dominasinya pada bangunan di kawasan tropika. Hal ini meningkatkan tarikan kepada berbagai binatang dan serangga untuk mendiami kawasan bandar.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.11 Kawalan dan Pengurusan Tumbuhan semasa Kerja-Kerja Pemuliharaan Dijalankan

Oleh kerana tumbuhan sering dilihat mengancam bangunan warisan, pendekatan yang sering dilakukan terhadap pokok yang mengancam bangunan warisan adalah dengan menebang pokok yang terdapat di sekitar bangunan (Biddle 1979). Gambar kerja-kerja pemuliharaan sebelum, semasa dan selepas yang dilakukan oleh NTQT Sdn. Bhd menunjukkan terdapat perubahan tanaman landskap pada Rumah Teh Bunga di Pulau Pinang (projek: Disember 2008 – Ogos 2009). Tumbuhan jenis pokok yang terdapat pada kiri dan kanan didapati dipangkas dan kemudiannya ditebang setelah kerja-kerja pemuliharaan siap dijalankan. Hal yang sama berlaku pada projek Bangunan Kerajaan di Jalan Laksamana, Melaka (Julai 2013 – Ogos 2004), Bukit St. Paul & Santiago Gate (Projek: Mei 2000 – April 2001), Masjid Olak Sepam di Pagoh (Projek: September 2002) dan Masjid Ayer Barok, Molek di Melaka (Projek: tiada tarikh) mendapati tumbuhan jenis di kiri bangunan telah ditebang setelah kerja-kerja pemuliharaan selesai.

PHD THESIS

Rajah 2.18: Gambar sebelum dan selepas bagi kerja pemuliharaan di Rumah Teh Bunga (Pulau Pinang), Masjid Olak Sepam (Johor), Masjid Ayer Barok (Melaka) menunjukkan perubahan landskap

Sumber: Laman sesawang NTQT Sdn. Bhd (2020)

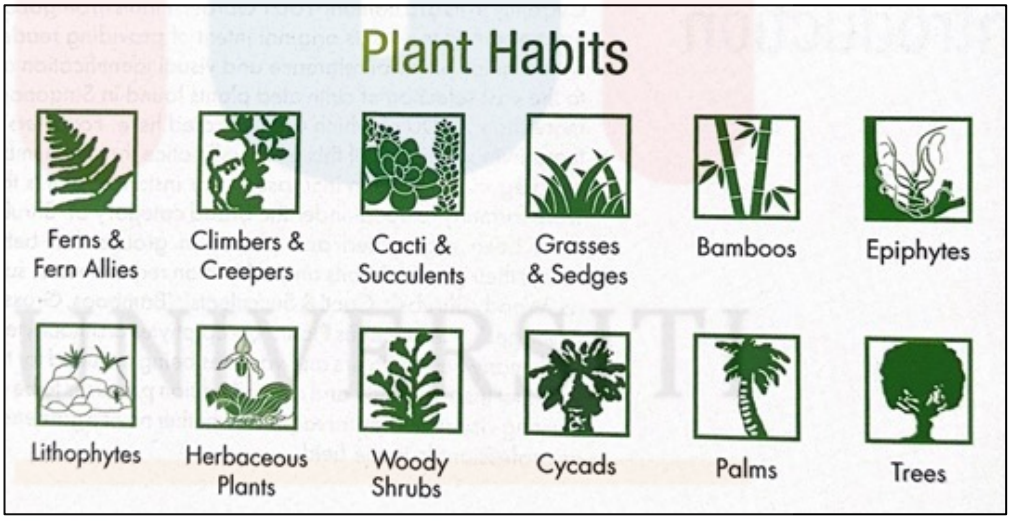
Kerja-kerja pemangkasan dahan pokok bagi mengelakkan berlakunya ancaman silara dan dahan yang patah terutamanya sewaktu angin kuat adalah pendekatan yang paling mudah dan sering dilakukan (Mattheck et al. 2003). Kawalan penyebaran akar dilakukan dengan membina tembok halangan agar akar tidak dapat menembusi permukaan asas bangunan (Biddle 1979). Biddle juga menambah, teknik membunuh akar pokok dengan kaedah penstrilan tanah dengan menggunakan bahan kimia metham-sodium adalah salah satu cara yang berkesan bagi mengelakkan akar berkemang dan merosakkan struktur bawah tanah bangunan. Teknik pemangkasan dahan adalah salah satu cara mengawal perkembangan akar pokok kerana pemangkasan akan mengawal jumlah air yang diperlukan oleh tumbuhan melalui penyerapan akar (Biddle 1979).

2.12 Pengelasan Tabiat Tanaman Landskap

Menurut *National Park* dalam buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke-3 cetakan ke 2, tabiat tumbuhan diistilah sebagai ‘kelakuan tumbuh-tumbuhan’ dan merujuk kepada bentuk atau bentuk ciri di mana tumbuhan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

tumbuh yang merangkumi pelbagai aspek pertumbuhan tumbuhan, termasuk penampilan keseluruhan, bentuk pertumbuhan, dan ciri-ciri. Tabiat tumbuh-tumbuhan boleh dipengaruhi oleh genetik, faktor persekitaran, keadaan iklim, dan interaksi dengan haiwan. Edisi ini mengkelaskan tumbuhan kepada 12 tabiat seperti pada Rajah 2.20, berbeza dengan edisi 1 dan 2 yang mengelaskan tabiat tumbuhan kepada tujuh (7) tabiat iaitu pokok, palma, renek, memanjat dan merayap, penutup bumi dan akuatik. Pengelasan edisi ke 3 lebih mencerminkan ciri-ciri tumbuhan sebenar berbanding penggunaannya di dalam reka bentuk landskap. National park menerangkan contoh yang jelas berkenaan hal ini seperti tumbuhan *Syzygium myrtifolium* dikategorikan dalam tabiat tumbuhan renek kerana dijadikan sebagai tanaman pagaran tetapi tabiat semulajadinya adalah pokok yang boleh membesar jika tidak dipangkas.

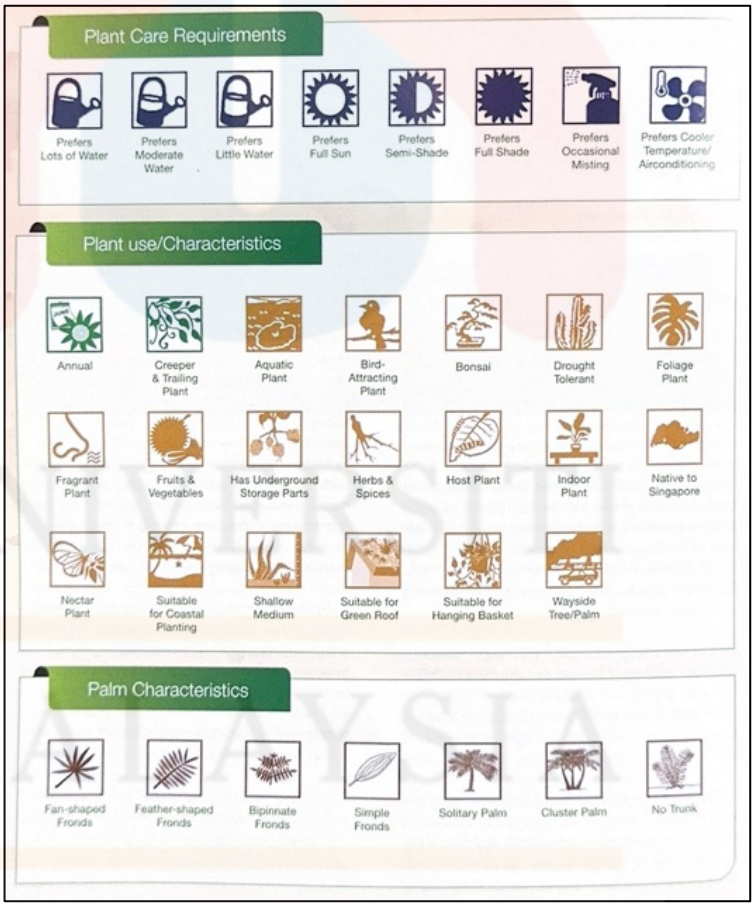


Rajah 2.19: 12 Tabiat tumbuhan berdasarkan *National Park* dalam buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke 3 cetakan ke 2

Sumber: *National Park*

2.13 Ciri-Ciri dan Fungsi Asas Tumbuhan

National Park di dalam buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke-3 juga menyenaraikan tentang 12 ciri berdasarkan fungsi umum dan tujuh (7) ciri palma yang terdapat di Singapura (Rajah 2.20). Maklumat berkenaan penjagaan tanaman yang merangkumi keperluan penyiraman, kecukupan cahaya matahari dan suhu juga dinyatakan di dalam buku ini bagi menyokong pengelasan ciri-ciri dan kegunaan tumbuhan. Ciri-ciri tumbuhan yang disenaraikan dalam buku tersebut merupakan maklumat umum tentang tumbuh-tumbuhan dan tidak memberi penekanan atau terkhusus kepada keadaan tertentu.



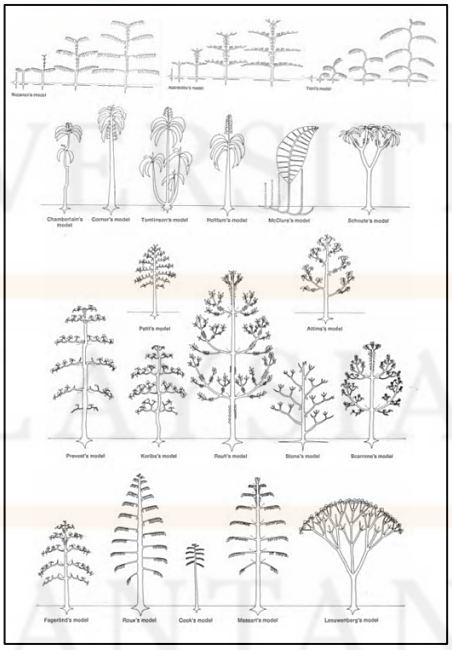
Rajah 2.20: Infografik ringkas berkenaan dengan cara penjagaan, ciri-ciri tumbuhan dan ciri-ciri palma berdasarkan *National Park* dalam buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke 3 cetakan ke 2

Sumber: *National Park*

Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kajian menerangkan berkenaan ciri-ciri tumbuhan yang berupaya mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Ciri-ciri tersebut dinyatakan secara umum seperti sudur, akar, bunga dan buah. Bahagian-bahagian tumbuhan ini mempunyai ciri-ciri yang berbeza mengikut jenis tumbuhan.

2.13.1 Sudur (kanopi) Tumbuhan

Bentuk dan kepadatan sudur ditentukan oleh iklim setempat yang merangkumi suhu, cahaya matahari dan tekanan gas atmosfera di sesebuah kawasan (Biddle 1979). Kawasan beriklim tropika mempunyai kepelbagaian bentuk iaitu sebanyak 23 model pokok dikesan berbanding pokok di tempat iklim lain (Tomlinson 1983). Tomlinson menambah, iklim tropika adalah sesuai untuk kebanyakan tumbuhan tumbuh dengan baik dan menyumbang kepada kepelbagaian spesis dan bentuk sudur tumbuhan tersebut.



Rajah 2.21: Senarai model sudur tumbuhan

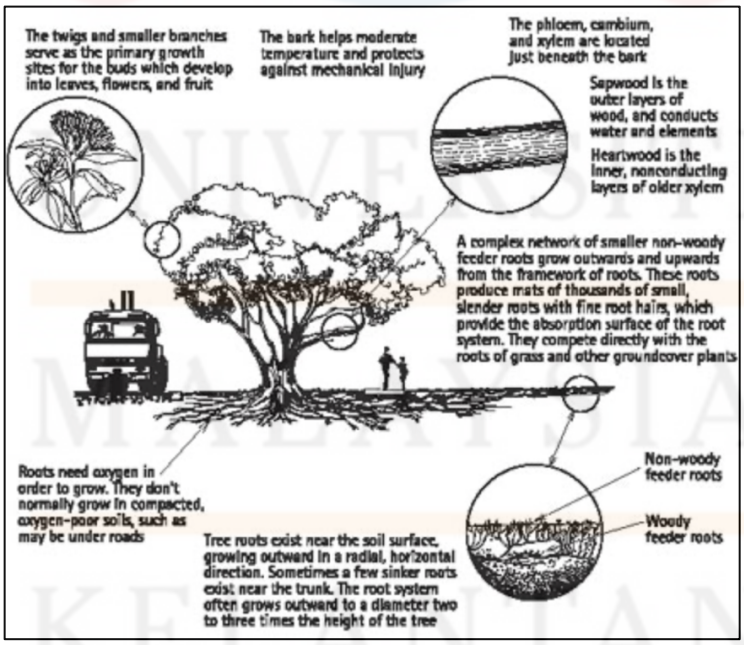
Sumber: Tomlinson (1983)

PHD THESIS

Kedua-dua kajian ini menyatakan sudur di kawasan beriklim tropika seperti Malaysia mempunyai kepadatan dan kepelbagaian sudur yang lebih banyak berbanding tumbuhan di iklim lain. Pembentukan sudur ini ditentukan oleh bentuk dahan dan ranting seperti model-model sudur dalam Rajah 2.22.

2.13.2 Akar

Akar tumbuhan berupaya tumbuh dalam berbagai keadaan seperti di dalam tanah, di atas permukaan tanah, dalam pasir, di bawah turapan, celah rekahan, dalam pusat membeli-belah, dalam sistem saluran dan malah di udara bagi mendapatkan sumber untuk hidup seperti karbohidrat, air, oksigen, mineral, sokongan dan tempat untuk hidup (Dobson 1995; Perry 1989). Akar yang menjalar (lateral) mencipta jalan dan rongga di dalam tanah yang mana mewujudkan terowong, membaiki sistem saliran dan makropori apabila sekaligus menyimpan bahan organik apabila ia mati (Susan & Wiseman 2009).



Rajah 2.22: Penyebaran akar lateral di dalam tanah

Sumber: Majlis Bandaraya Auckland (2006)

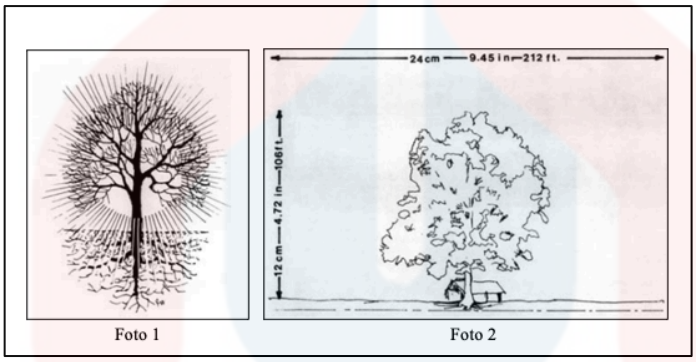
Menurut Majlis Bandaraya Auckland (2006), sistem akar terdiri daripada gabungan empat jenis akar iaitu akar lateral utama (main lateral), akar benam (sinker root), akar penyuap berkayu (woody feeder root) dan akar penyuap bukan kayu (non-woody root). Akar lateral merupakan akar yang penting yang berkembang dari pangkal batang pokok. Akar ini wujud berhampiran permukaan tanah, dan tumbuh ke luar dalam arah jejari, mendatar. Berbeza dengan akar benam dan penyuap yang tumbuh dari akar lateral, akar ini merupakan bahagian penting dalam memastikan kestabilan pokok daripada tumbang.

Menurut Taiz (2018), akar lateral dan akar adventif adalah kedua-dua komponen penting dalam sistem akar tumbuhan, tetapi ia berbeza dari segi asal dan perkembangannya. Akar lateral bahagian asas sistem akar tumbuhan dan berkembang dari akar primer. Akar ini bercabang secara mendatar dari akar utama dan memainkan peranan penting dalam pengambilan air dan nutrien, serta memberikan kestabilan kepada tumbuhan (Santos 2019). Akar lateral juga adalah lanjutan semula jadi sistem akar utama dan penting untuk pertumbuhan keseluruhan tumbuhan. Sebaliknya, akar adventif berkembang dari tisu udara tumbuhan, bukannya dari sistem akar primer. Akar ini boleh timbul daripada batang, daun, atau struktur bukan akar tumbuhan yang lain (Bellini & Perrone 2014).

Tambahnya, akar adventif mempunyai fungsi yang sama dengan akar sisi, membantu dalam penyerapan air dan nutrien, menambat tumbuhan, dan juga boleh memainkan peranan dalam pembiakan vegetatif. Akar ini sering berkembang sebagai tindak balas kepada pelbagai tekanan seperti kecederaan atau banjir, menyumbang kepada kebolehsuaian dan kelangsungan hidup tumbuhan.

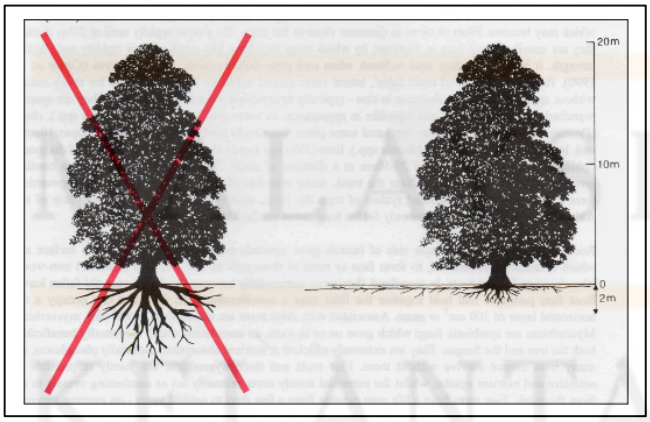
PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Perry menambah, daun dan akar mempunyai perkaitan rapat iaitu mempunyai ribuan daun dan beratus kilometer panjang akar serta ribuan hujung akar. Perry juga menyatakan serakannya menjangkaui melebihi 9m dari hujung silara, berbentuk bulatan dengan diameter dua atau lebih daripada ketinggian pokok, manakala Dobson menyatakan bahawa kedalaman akar hanya mencapai sehingga 2-3m sahaja. Kedua-dua menyangkal dakwaan bahawa akar pokok adalah berkadar terus dengan ketinggian dan kelebaran silara. Akar tumbuhan tidak akan berkembang sekiranya ketiadaan oksigen dan di atas tanah yang dimampatkan atau permukaan yang keras.



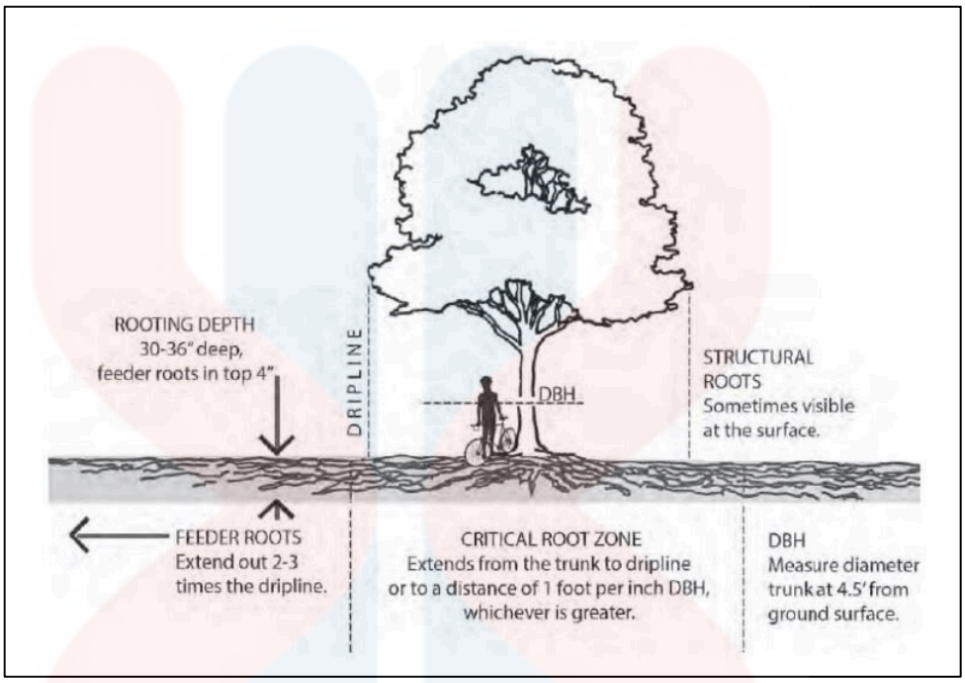
Rajah 2.23: Foto 1 merupakan tanggapan salah mengenai serakan akar pokok berkadar terus dengan saiz silara, Foto 2 menggambarkan sebenar mengenai serakan akar yang menjangkau jauh melebihi hujung silara

(Sumber: Perry 1989)



Rajah 2.24: Ilustrasi daripada Dobson menyatakan kedalaman akar hanya berada pada kedalaman 2 m dan serakannya melebihi hujung silara

Sumber: Dobson (1995)



Rajah 2.25: Jejari *Critical Root Zone* (CRZ) adalah bersamaan dengan garis titisan pokok, atau 1.25 kali diameter ketinggian dada pokok, yang mana lebih besar. Saiz CRZ bertambah apabila pokok itu membesar

Sumber: https://www.accgov.com/9777/Resources-for-Designers

Amalan di dalam kelas arborikultur menyatakan bahawa sistem akar pokok memanjang 2–3 kali garisan titisan, kebanyakan akar berada di kaki atas (30.5 cm) tanah, akar memanjang kira-kira 1.5 kali ketinggian pokok, dan lebih daripada 60 peratus sistem akar yang menyerap berada di luar garisan titisan (Susan & Wiseman 2009). Tambahnya, dalam penyelidikan yang dijalankan mendapati beberapa penemuan yang mengubah persepsi terhadap akar pokok iaitu:

a) Lebar sudur dan ketinggian pokok tidak begitu berkesan untuk menganggarkan penyebaran sistem akar, walaupun pada pokok yang tumbuh terbuka dengan sedikit atau tiada halangan di bawah tanah.

b) Diameter batang adalah peramal yang lebih baik bagi penyebaran akar. Pokok diameter 6 inci (15 cm) boleh mempunyai sistem akar yang memanjang hampir 6 m, atau 19.7 kaki keluar dari batang (kira-kira 19 kaki setiap 6 inci). Tidak ada data yang mencukupi untuk menentukan hubungan untuk konifer. Untuk menentukan CRZ, ukur diameter pokok setinggi 4.5 kaki dari aras tanah. Kemudiannya, darab diameter tersebut dengan 12 inci.

c) Hubungan ini mungkin berubah untuk pokok yang lebih tua. Pokok yang lebih matang menunjukkan bahawa akar merebak ke tahap tertentu apabila pokok semakin tua. Oleh itu, pokok dengan diameter 90 cm (35 in) mungkin hanya mempunyai sistem akar yang lebih besar daripada pokok yang berdiameter 30 cm; sistem akar sudah tentu tidak akan menjadi tiga kali lebih besar.

d) Jalan raya, kaki lima, dan permukaan lain boleh menyekat sambungan akar. Akar secara amnya tidak menyebar terlalu jauh di bawah turapan yang kukuh, dan kadangkala didapati menembusi sedalam 4 in (10 cm). Di tapak pengairan, penyebaran akar terhad kepada kawasan tanah yang menerima pengairan. Kawasan yang mempunyai sungkupan mungkin juga mempengaruhi penyebaran akar.

e) Sistem akar tidak tersebar secara seragam di sekeliling pokok. Akar boleh berkembang dalam kawasan yang menpunyai air dan nutrien banyak seperti berhampiran saluran pembetung bocor. Takat akar cenderung lebih besar di bahagian tanah tinggi bercerun, dalam kes pokok condong iaitu di bahagian bertentangan dengan pokok yang condong. Hal ini mempengaruhi corak sebaran akar pokok.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

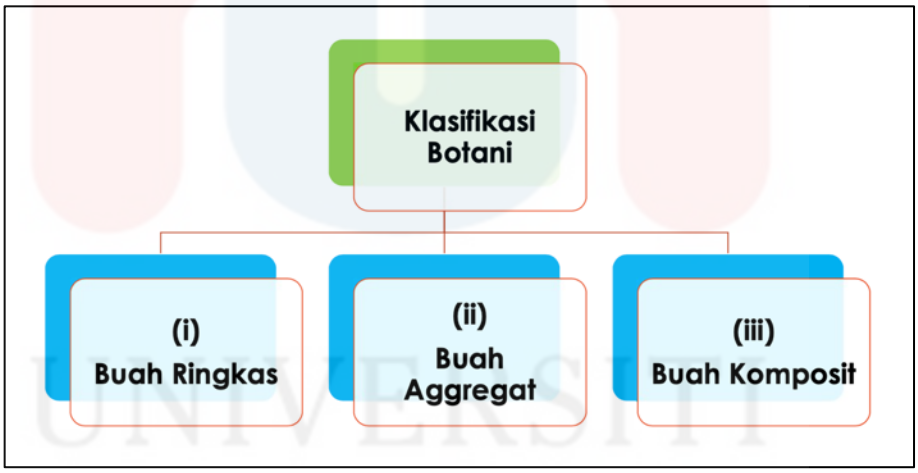
f) Terdapat banyak halangan kepada akar yang dalam. Kedalaman akar dihadkan oleh turapan, lapisan batuan padat, lapisan tanah yang padat, dan saliran yang lemah—semuanya biasa di tapak bandar. Akar yang terbentuk secara adventiti lebih berkemungkinan tumbuh ke luar daripada ke bawah.

g) Spesies penting, tetapi spesies pokok bandar biasa boleh menumbuhkan akar yang dalam. Kedalaman akar bergantung kepada spesis, tetapi spesies pokok bandar biasa seperti hackberry (*Celtis occidentalis*) boleh menumbuhkan sistem akar yang sangat dalam jika keadaan tanah membenarkan. Akar untuk hackberry telah didokumenkan mencapai kedalaman 7 m, atau 23 kaki.

Dapat disimpulkan bahawa, tanggapan bahawap sebaran akar pokok adalah bersamaan dengan saiz sudur pokok adalah salah. Serakan akar pokok boleh melangkaui hujung sudur pokok dan dan menyebar 2 hingga 3 kali dari hujung sudur atau garisan titisan. Untuk menentukan CRZ, formula yang dinyatakan iaitu saiz diameter pokok setinggi 4.5 kaki dari aras tanah dan kemudiannya, darab diameter tersebut dengan 12 inci boleh digunakan. Formula ini boleh digunakan bagi meramal jarak yang sesuai agar bangunan tidak terancam. Jarak yang perlu dielakkan adalah di lingkungan CRZ kerana kewujudan akar lateral yang merupakan akar utama pokok. Tumbuhan berakar adventif yang juga mempunyai fungsi yang sama dengan akar lateral juga perlu dikenal pasti kerana kesan yang diberikan kepada bangunan juga akan sama dengan akar lateral.

2.13.3 Buah

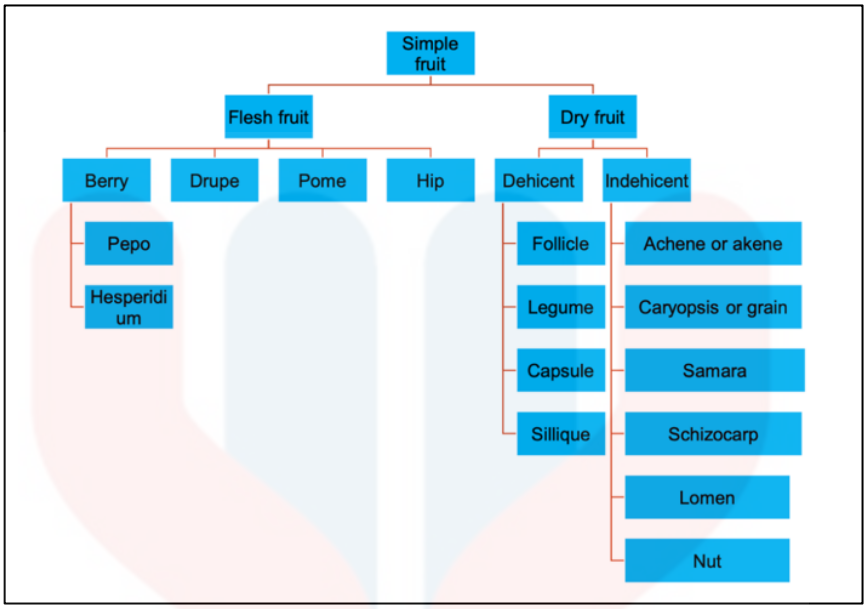
Buah ialah hasil persenyawaan dalam angiosperma yang terdiri daripada ovari bunga yang matang yang mana corak penghasilan atau pengeluaran buah pula secara bermusim dan tidak bermusim (Siti Zaharah 2022; Durgeshwer 2004). Tiga kategori utama termasuk buah-buahan ringkas, buah-buahan agregat, dan buah-buahan berbilang (Rajah 2.27). Buah-buahan ringkas ditakrifkan sebagai telah berkembang daripada satu ovari satu pistil. Buah ringkas terbentuk daripada satu ovari, buah aggregat berkembang dari satu bunga yang mempunyai banyak pistil, manakala buah komposit terbentuk daripada ovari yang banyak daripada ovari yang berasingan yang kemudiannya membesar secara rapat antara satu sama lain (Siti Zaharah 2022).



Rajah 2.26: Pengelasan botani bagi buah

Sumber: Siti Zaharah (2022)

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



Rajah 2.27: Pecahan jenis-jenis buah kering dan buah segar

Sumber: Siti Zaharah, (2022)

Buah-buahan ringkas terdiri daripada buah segar atau kering (Rajah 2.28). Buah segar juga dikenali sebagai buah berdaging atau sukulen kerana sifatnya buahnya yang bertekstur berserabut serta mengandungi kandungan air pada buahnya. Ia dibahagikan kepada jenis beri, hesperidium, pepo, drupes dan pomes (Cerri & Reale 2020). Berikut merupakan penerangan berkenaan dengan buah segar menurut Durgeshwer (2004) dan Faculty of Agricultural Sciences & Allied Industries (2024):

Jadual 2.6: Perincian buah segar berserta contohnya

BUAH SEGAR	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH
BUAH RINGKAS	Drupe - Buah-buahan berkembang daripada mono atau multicarpellar, syncarpous, ovari superior. - Buah-buahan adalah biji tunggal, jarang bilangan biji lebih banyak. - Pericarp terdiri daripada tiga lapisan. Epicarp membentuk kulit buah. Mesokarp	Mangga, Kelapa, pic, walnut, ceri, almond, pir, kurma, pinang sireh, jambu air, bidara

Jadual 2.6 (sambungan): Perincian buah segar berserta contohnya

BUAH SEGAR	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH
	berdaging atau berserabut dan endokarpa keras dan berbatu.	
	Berry - Buah-buahan berkembang daripada ovari mono atau multicarpellary, syncarpous, superior atau inferior dengan axile atau parietal placentation. - Epicarp membentuk kulit buah, mesocarp menjadi berisi dan endocarp kekal nipis atau bermembran.	Tomato, terung, jambu batu, kurma, betik, chiku, pisang, durian, manggis, avokado, belimbing, belimbing besi, markisa, rambutan
	Pepo - Buah-buahan berkembang daripada trikarpelari, syncarpous, unilokular, ovari inferior dengan plasentasi parietal. - Buah-buahan penuh dengan plasenta yang bengkak dan mempunyai banyak biji. - Epicarp menjadikan kulit keras, mesocarp dan endocarp adalah berisi.	Ciri-ciri keluarga Cucurbitaceae seperti dalam labu botol, timun, tembikai dll.
	Hesperidium - Buah-buahan berkembang dari multicarpellar, syncarpous, multilocular, ovari superior dengan penempatan axile. - Epicarp adalah pejal, berkulit dan mempunyai beberapa kelenjar minyak. Mesocarp adalah dalam bentuk bahagian putih, berserabut yang bercantum dengan epicarp. Endokarpa membran mengunjur ke dalam membentuk ruang yang berbeza. - • Banyak bulu unisel yang berair terdapat pada bahagian dalam endocarp	Lemon, limau dan oren.
	Balausta - Buah-buahan berkembang daripada multicarpellar, syncarpous, multilocular, ovari superior. Ia mempunyai banyak biji. Epicarp adalah kasar dan berkulit, mesocarp adalah seperti kertas dan nipis dan endocarp adalah keras dan ia membentuk ruang untuk memasukkan benih secara tidak teratur.	Delima

PHD THESIS

Jadual 2.6 (sambungan): Perincian buah segar berserta contohnya

BUAH SEGAR	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH
	- Buahnya mempunyai kelopak yang berterusan. Testa berwarna merah dan berisi manakala tegmen menjadi keras	
	Amphisarca - Buah berkembang daripada ovari superior berbilang karpel, syncarpous, berbilang ruang. - Epikarpa keras, mesokarp dan endokarpa berdaging di mana terdapat banyak biji bertaburan.	Epal kayu (Aegle marmelos)
	Pome - Buah berkembang daripada bi atau polikarpelari, syncarpous, ovari inferior. - Talamus menjadi berisi dan membengkak serta mengelilingi buah. Jadi ia adalah buah palsu. - Pericarp nipis dan berpasir. Talamus bengkak berdaging membentuk bahagian buah yang boleh dimakan.	Epal dan pir
BUAH AGGREGAT	Etaerio folikel: - Setiap karpel bebas berkembang menjadi buah yang dikenali sebagai folikel. - Banyak folikel bunga menjadikannya etaerio, iaitu etaerio folikel.	- Calotropis dan Catharanthus (agregat dua folikel) - Michelia (agregat beberapa folikel) -
	Etaerio achenes: - Ia adalah agregat buah achene yang dihasilkan daripada satu bunga	Mawar, strawberi, Clematis dan Naravelia.
	Etaerio buah beri: - Ia adalah buah agregat buah beri yang dihasilkan daripada bunga tunggal	Epal kastard (Annona)
	Etaerio drupes	Raspberi

Jadual 2.6 (sambungan): Perincian buah segar berserta contohnya

BUAH SEGAR	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH
	- Ia adalah agregat buah drupes yang dihasilkan daripada ovari apocarpous bagi satu bunga.	
BUAH KOMPOSIT	Syconus - Buah-buahan berkembang daripada perbungaan hypanthodium. - Bekas menjadi berisi dan berbentuk cawan berongga dengan bukaan apikal yang sempit. - Bunga uniseksual terdapat pada permukaan dalam, bunga jantan ke arah atas dan bunga betina ke arah bawah. - Buahnya jenis achene. - Bekas berdaging membentuk bahagian yang boleh dimakan.	Fig (*Ficus*)
	Sorosis - Buah jenis ini berkembang daripada perbungaan spike, spadix atau catkin, - Buah-buahan disusun sedemikian padat sehingga keseluruhan perbungaan muncul sebagai satu buah. - Dalam nangka, stigma bercantum antara satu sama lain untuk menghasilkan kulit yang kasar dan berduri. Bracts, perianth dan biji menjadi boleh dimakan dalam nangka. - Dalam mulberi, perianth yang terdapat di sekeliling achenes kering adalah bahagian yang boleh dimakan.	Nangka, sukun, mulberi dan nanas.

Menurut Durgeshwer, buah kering terdiri daripada jenis tiga (3) kategori utama iaitu dehiscent (buah kapsul), indehiscent (buah achenial) dan schizocarpic (buah membelah). Buah dehiscent ialah buah yang mempunyai pod bagi meletakkan biji benihnya, buah indehiscent pula ialah buah yang mempunyai pericarp yang tidak pecah dan biji tetap tertutup di dalamnya, manakala buah schizocarpic pula ialah buah-buahan kering yang berbilang biji dan selepas masak

dibahagikan kepada satu segmen berbiji atau mericarps. Berikut merupakan penerangan berkenaan dengan buah kering menurut Durgeshwer (2004) dan Faculty of Agricultural Sciences & Allied Industries (2024):

Jadual 2.7 (sambungan): Perincian buah kering berserta contohnya

BUAH KERING	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH BUAH
DEHISCENT (buah kapsul)	Legume atau pod - Buah berkembang dari ovari superior monokarpelari dengan plasentasi marginal. - Ovari adalah unilokular dengan banyak ovul. - Buah-buahan dipisahkan oleh kedua-dua belahan.	- Pea, gram, red gram
	Follicle - Buah berkembang dari ovari superior dan unilokular. - Biasanya ditemui secara berpasangan atau berkumpulan - Buah-buahan dipisahkan dengan satu jaluran kelim	- Larkspur, Calotropis, Michelia, Vinca
	Siliqua - Buah berkembang dari bicarpellar, syncarpous, ovari superior dengan plasentasi parietal. - Ovari kekal unilokular pada mulanya tetapi menjadi bilokular akibat pembentukan alseseptum, dipanggil replum. - Setiap lokul mempunyai banyak biji. - Pada masa matang buah dehises dari bawah ke atas.	Famili Cruciferae seperti mustard, radish, turnip
	Silicula - Serupa dengan siliqua tetapi lebar dan panjangnya adalah sama. - Luas dan rata	Candytuft (Iberi samara) dan shephard's purse (Capsellabursa-pastoris)

Jadual 2.7 (sambungan): Perincian buah kering berserta contohnya

BUAH KERING	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH BUAH
	Capsule - Berkembang daripada multicarpellary, syncarpous, ovari superior dengan beberapa locules dan axile placentation.	- Porous dehiscence-Poppy (Papaver) - Loculicidal dehiscence-Cotton (Gossypium) and Okra (Hibiscus esculentus) - Septicidal dehiscence Aristolochia - Septifragal dehiscence – Datura - Transverse dehiscence-Celosia
INDEHISCENT (buah achenial)	Achene - Buah berkembang daripada ovari superior monokarpeli. - Unilokular dan berbiji tunggal. - Pericarp tidak bercantum dengan kulit biji	Clematis dan Naravelia
	Caryopsis Buah berkembang daripada monokarpelari, ovari unggul dan ia kekal unilokular dan berbiji tunggal. - Pericarp kekal bersatu dengan testa.	Famili Poaceae seperti gandung, padi, jagung
	Cypsella - Buah-buahan berkembang daripada bikarpelari, syncarpous, ovari inferior dengan plasentasi basal. - Buah-buahan adalah unilokular dan berbiji tunggal. - Calyx berbulu yang berterusan (pappus) terdapat pada bahagian puncak buah.	Famili Compositae seperti Taraxacum dan Cosmos
	Nut - Buah-buahan berkembang dari unilocular, syncarpous, multicarpellar, ovari superior.	Jambu gajus, litchi dan water chestnut

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 2.7 (sambungan): Perincian buah kering berserta contohnya

BUAH KERING	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH BUAH
	- Buah berbiji tunggal. - Pericarp menjadi keras dan berbatu	
	Samara - Buah-buahan berkembang daripada bicarpellar, syncarpous, ovari superior. - Ia adalah biji tunggal. - Pericarp menjadi rata seperti sayap.	Chilbil (Holoptelea)
SCHIZOCARPIC (buah membelah)	Lomentum - Buah-buahan berkembang daripada monocarpellar, unilocular, superiorovary. - Ia adalah pengubahsuaian kekacang. - Buah-buahan bisutura yang terbahagi kepada satu merikarp berbiji.	Kacang tanah, Mimosa, asam jawa
	Cremocarp - Buah-buahan berkembang daripada bicarpellar, syncarpous, ovari inferior. - Apabila matang, ini membahagi bersama-sama dengan karpofor kepada dua mericarps, setiap biji tunggal.	Famili Umbelliferae seperti coriander, lobak, fennel
	Regma - Buah-buahan berkembang daripada trikarpelari (Multikarpelari), syncarpous, multilocular, ovari superior. - Apabila matang, selepas membelah, ini terbahagi kepada seberapa banyak bahagian sebagai bilangan karpel. - Setiap bahagian dikenali sebagai coccus dan mempunyai satu biji.	Castor (Ricinus) dan Geranium
	Carcerulus - Buah-buahan berkembang daripada bi- atau multicarpellary, syncarpous, ovari superior multilocular. - Bilangan lokul mungkin meningkat disebabkan oleh pemisahan palsu. - Apabila matang, mericarp berbiji tunggal terbelah	Althaea, Ocimum dan Malva
	Samara berganda - Buah-buahan berkembang daripada bicarpellar, syncarpous, ovari superior.	Acer (maple)

PHD THESIS

Jadual 2.7 (sambungan): Perincian buah kering berserta contohnya

BUAH KERING	PECAHAN BUAH DAN PENERANGAN	CONTOH BUAH
	- Pericarp berkembang menjadi dua sayap. - Apabila matang ia dibahagikan kepada dua bahagian satu biji.	

Dalam pemeliharaan bangunan warisan, ciri-ciri tumbuhan perlu lebih khusus dan kegunaan tumbuhan perlu disesuaikan agar tidak mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Ciri-ciri umum yang disenaraikan oleh National Park perlu diperhalusi lagi kerana buku tersebut bersifat umum yang mana tidak semua ciri-ciri yang disenaraikan adalah bersesuaian dengan kajian ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan. Ciri-ciri tumbuhan yang perlu diambil kira agar tidak mengancam dan merosakkan bangunan warisan adalah tumbuhan yang boleh menghasilkan sisa, mencipta kelembapan dan bersifat epifit pada bangunan.

2.14 Amalan dan Teknik Baikpulih dalam Pemuliharaan Bangunan Warisan

Penyelenggaraan merujuk kepada penjagaan berterusan terhadap struktur dan persekitaran suatu tempat, dan perlu dibezakan daripada pembaikan. Pembaikan melibatkan pemulihan atau pembinaan semula (Burra Charter 1990, Artikel 1.5). Penyelenggaraan juga boleh ditakrif sebagai kerja-kerja yang bertujuan untuk mengekalkan harta dalam keadaan baik dengan membaiki ciri-ciri apabila terdapat kerosakan yang ketara, menggunakan tatacara yang mengekalkan ciri asal dan kesudahan ciri tersebut. Dalam beberapa kes,

PHD THESIS

penyelenggaraan pencegahan dilakukan sebelum kerosakan yang ketara berlaku. Menjaga harta dalam keadaan baik sering memastikan bahawa langkah-langkah rehabilitasi, pemulihan, atau pembinaan semula yang lebih agresif dan mahal tidak diperlukan pada masa akan datang. Kekangan kewangan merupakan masalah yang utama yang sering dihadapi dalam menjaga bangunan warisan ke tahap yang optimum (Serraino & Lucchi 2017).

Penebangan atau penyingkiran pokok yang berada disebelah atau dalam lingkungan kawasan bangunan adalah dilakukan sekiranya terdapat serangan ke atas bangunan warisan yang mana ia perlu dilakukan pada peringkat awal sebelum akar tumbuhan tersebut menembusi jauh ke dalam dinding atau merosakkan mana-mana komponen bangunan (Catt 1994). Cat turut menambah, bagi tumbuhan memanjat seperti ivy, pemotongan batang pada pangkal tanah dan menyapu racun pada bahagian tersebut adalah cara bangi mencegah tumbuhan tersebut daripada menempel atau melekap pada dinding bangunan.

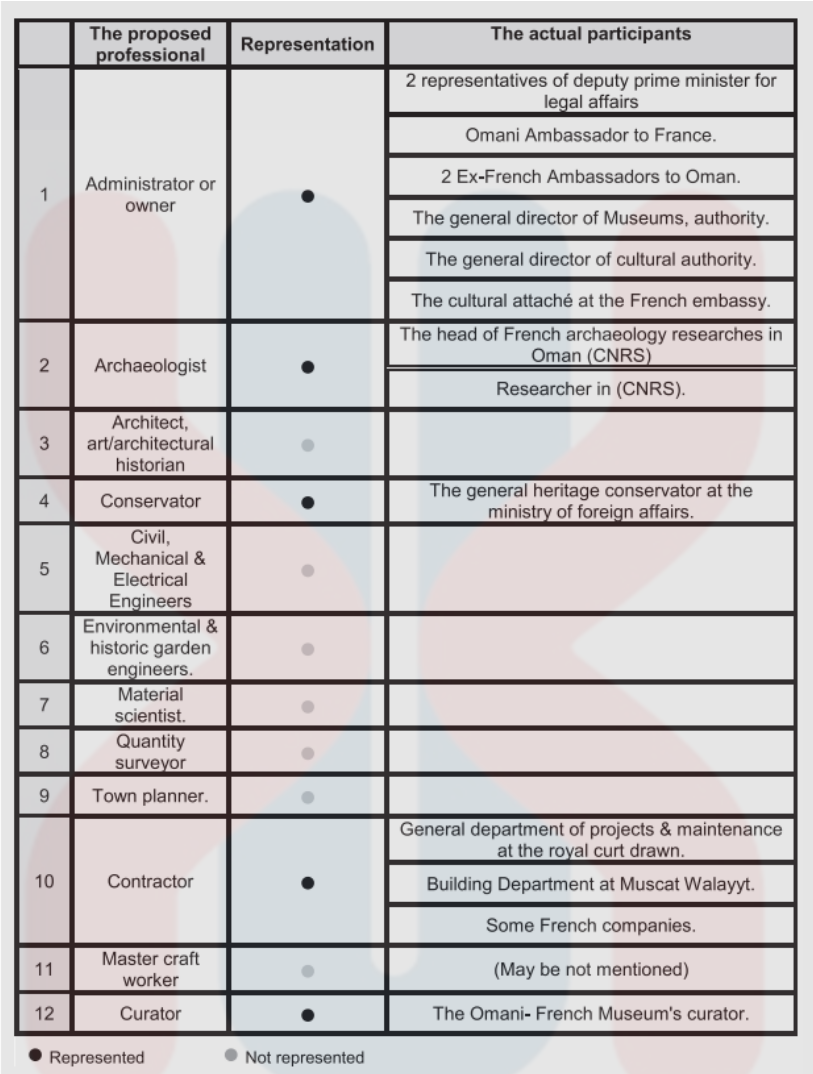
Kerosakan bangunan boleh dielakkan dengan melakukan pemangkasan dahan atau akar. Cara untuk mengelakkan akar pokok daripada terus menyerang bangunan adalah dengan membuat penampan akar. Hal ini dapat mengelakkan daripada akar pokok dipotong seterusnya mati. Penggunaan penstrilan tanah berkimia melalui lubang yang digerudi yang ditebuk dilihat kurang berjaya kerana dalam tempoh masa yang panjang tumbuhan akan lali dengan bahan tersebut dan sentiasa perlu diperbaharui (Catt 1994).

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

2.15 Penglibatan Profesional Berkaitan dalam Pemuliharaan Bangunan Warisan

Pemeliharaan bangunan warisan melibatkan pendekatan fizikal, sosial dan ekonomi, perancangan pengurusan dan pendekatan bersama yang terdiri daripada pelbagai disiplin dan subjek seperti alam sekitar, seni, seni bina dan arkeologi (Zeayter & Mansour 2018). Bagi menghasilkan kerja-kerja pemuliharaan bangunan yang baik, individu-individu profesional seperti pentadbir atau pemilik, ahli arkeologi, arkitek, ahli sejarah seni/seni bina, kontraktor, konservator, jurutera awam, mekanikal dan elektrik, jurutera alam sekitar, jurutera taman bersejarah, pekerja kraftangan, saintis bahan, juruukur bahan, pelan bandar perlulah dibentuk dan bekerjasama sebagai sebuah pasukan (Hegazy 2015).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



	The proposed professional	Representation	The actual participants
1	Administrator or owner	●	2 representatives of deputy prime minister for legal affairs
			Omani Ambassador to France.
			2 Ex-French Ambassadors to Oman.
			The general director of Museums, authority.
			The general director of cultural authority.
			The cultural attaché at the French embassy.
2	Archaeologist	●	The head of French archaeology researches in Oman (CNRS)
			Researcher in (CNRS).
3	Architect, art/architectural historian	●	
4	Conservator	●	The general heritage conservator at the ministry of foreign affairs.
5	Civil, Mechanical & Electrical Engineers	●	
6	Environmental & historic garden engineers.	●	
7	Material scientist.	●	
8	Quantity surveyor	●	
9	Town planner.	●	
10	Contractor	●	General department of projects & maintenance at the royal curt drawn.
			Building Department at Muscat Walayyt.
			Some French companies.
11	Master craft worker	●	(May be not mentioned)
12	Curator	●	The Omani- French Museum's curator.

● Represented ● Not represented

Rajah 2.28: Penglibatan profesional dalam menaiktaraf bangunan warisan Omani – French Museum

Sumber: Hegazy (2015)

Hegazy menambah, beberapa hal akan terjejas sekiranya ketiadaan profesional berikut, seperti:

a) Ketiadaan jurutera profesional struktur, mekanikal, elektrik dan profesional bahan mengakibatkan masalah berkaitan keselamatan dan penampilan bangunan.

b) Ketiadaan perancang bandar menyebabkan ketiadaan langkah berjaga-jaga mengenai perancangan lokasi seperti keretakan pada rasuk dan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

lantai yang disebabkan oleh gegaran trafik bermuatan berat pada bangunan akibat perancangan jalan yang tidak terancang dibuat bersebelahan dengan bangunan warisan.

c) Ketiadaan jurutera taman bersejarah mengakibatkan penggunaan kawasan hijau yang berlebihan di sekeliling bangunan tanpa memilih jenis pokok dan tumbuhan khas yang sesuai sehingga mengakibatkan asas bangunan terjejas.

2.16 Keperluan Penerapan Reka Bentuk Landskap di Kawasan Bangunan Warisan

Landskap merupakan elemen penting dalam menggambarkan sejarah setempat, identiti fizikal dan aspek tidak ketara kepada sesebuah bandar (Shamsuddin et al. 2012). Di samping itu, tumbuhan memberi nilai visual kepada jalan-jalan dan bangunan seperti serta meningkatkan keindahan kepada sesuatu tempat dan bangunan (Catt 1993). Di Malaysia, terdapat akta, garis panduan, peraturan tempatan, dan dasar kerajaan yang boleh mempengaruhi keperluan reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah. Oleh itu, penting untuk merujuk kepada pihak berkuasa tempatan dan badan-badan berkenaan untuk mendapatkan maklumat terkini mengenai peraturan dan keperluan tersebut.

2.16.1 Akta Sedia ada

Di Malaysia, terdapat beberapa akta yang menerapkan keperluan reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah. Antara akta-akta tersebut ialah:

i. Akta Warisan Kebangsaan 2005 (Akta 645)

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Akta ini menyediakan rangka kerja untuk melindungi, memulihara, dan mempromosikan warisan kebudayaan negara, termasuk kawasan bangunan bersejarah. Bagi kawasan bangunan bersejarah, akta ini memberikan peruntukan bagi pemuliharaan landskap dan keperluan reka bentuk yang sesuai dengan keaslian dan keindahan warisan tersebut.

ii. Akta Perancangan Bandar dan Desa 1976 (Akta 172)

Akta ini mengandungi peruntukan mengenai pemajuan, perancangan, dan pengawalan pembangunan bandar dan desa. Dalam konteks kawasan bangunan bersejarah, akta ini boleh digunakan untuk mengawal dan mengatur reka bentuk landskap di sekitar bangunan termasuklah bangunan bersejarah. Seksyen 35A yang menjurus kepada perintah pemeliharaan pokok merupakan salah satu keperluan pengekalan landskap setempat.

2.16.2 Rancangan Fizikal Negara

Rancangan Fizikal Negara merupakan satu rancangan yang membentuk landasan strategik untuk pembangunan fizikal di seluruh negara. Dalam konteks keperluan reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah, Rancangan Fizikal Negara boleh memberikan panduan dan garis panduan mengenai pemuliharaan, pemeliharaan, dan pengaturan landskap di kawasan berkenaan.

2.16.3 Rancangan Struktur Negeri

Rancangan Struktur Negeri merangkumi strategi, polisi, dan pelan pembangunan jangka panjang bagi negeri tersebut. Dalam rancangan ini, keperluan reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah boleh diberi

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

penekanan dan perhatian khusus. Rancangan Struktur Negeri boleh menyediakan panduan bagi pemuliharaan, peningkatan, dan pemeliharaan landskap yang sesuai dengan keaslian dan keunikan bangunan bersejarah.

2.16.4 Rancangan Tempatan

Rancangan Tempatan melibatkan perancangan pembangunan di peringkat tempatan, seperti dalam kawasan bandar atau mukim tertentu. Dalam konteks ini, reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah boleh menjadi aspek penting yang perlu dipertimbangkan dalam rancangan tempatan. Rancangan Tempatan boleh mengandungi garis panduan, peraturan, dan keperluan khusus bagi pemuliharaan dan peningkatan landskap di kawasan bangunan bersejarah.

2.16.5 Rancangan Kawasan Khas

Rancangan Kawasan Khas merujuk kepada rancangan yang ditetapkan untuk kawasan yang mempunyai nilai dan kepentingan khusus, seperti kawasan warisan atau kawasan yang dilindungi. Keperluan reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah boleh menjadi salah satu fokus utama dalam rancangan ini. Rancangan Kawasan Khas boleh memberikan garis panduan yang lebih terperinci dan spesifik mengenai reka bentuk landskap yang sesuai dengan warisan dan nilai budaya kawasan bersejarah tersebut.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.16.6 Dasar Perbandaran Negara

Dasar Perbandaran Negara merangkumi dasar-dasar dan garis panduan bagi pembangunan dan pengurusan kawasan perbandaran di seluruh negara. Dalam konteks keperluan reka bentuk landskap di kawasan bangunan bersejarah, Dasar Perbandaran Negara boleh mempunyai dasar dan panduan yang berkaitan dengan pemuliharaan, pemeliharaan, dan peningkatan landskap dalam kawasan bangunan bersejarah di persekitaran bandar.

2.17 Garis Panduan Pemeliharaan Bangunan Warisan

Garis panduan dibangunakan untuk membantu perancang bandar, pihak berkuasa tempatan, arkitek, pemaju, pemilik hartanah, penyewa, dan pengusaha pembinaan yang mungkin sedang melakukan kerja di bangunan lama atau kawasan bersejarah di dalam sesebuah bandar (Williams & Elmer 2010). Garis panduan pemuliharaan bangunan warisan diwujudkan untuk melindungi bangunan ini daripada kerja rawak yang mempengaruhi nilai bersejarah bangunan warisan dan membimbing pembangunan kawasan warisan serta pembangunan bangunan dan lot warisan yang terletak di dalam kawasan warisan (Amal 2013). Menurut Gioulis (1997), penubuhan garis panduan adalah bertujuan untuk:

i. Meningkatkan kesedaran orang ramai terhadap nilai seni bina bersejarah dan kepentingan isu-isu reka bentuk.

ii. Membantu mengukuhkan ciri-ciri bangunan bersejarah dan melindungi penampilan keseluruhan mereka.

iii. Menyelamatkan keutuhan kawasan bersejarah yang ditetapkan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

iv. Membantu pemilik harta dan arkitek dalam membuat keputusan asas dalam reka bentuk.

v. Meningkatkan kualiti pembangunan.

vi. Melindungi nilai pelaburan awam dan persendirian.

Menurut Program Geran Pemuliharaan Warisan (2009) pula, panduan pemuliharaan bangunan menyenaraikan dua (2) objektif, iaitu:

i. Memastikan kestabilan jangka panjang bangunan dari segi kebolehjanaan ekonomi, peningkatan struktur, dan pematuhan dengan kod bangunan yang berkenaan.

ii. Pemulihan dan penyelenggaraan ciri-ciri seni bina yang menyebabkan bangunan itu diluluskan untuk bantuan pada mulanya.

Panduan ini membantu melindungi keseluruhan watak bangunan warisan dengan menekankan pemeliharaan gaya seni bina, ciri-ciri bangunan, ciri-ciri asal, dan unsur landskap bandar yang menyumbang kepada koleksi bangunan warisan yang unik dalam komuniti. Garis panduan membantu dalam menyediakan maklumat latar belakang dan cadangan yang sesuai dalam kerja pemuliharaan dan kerja ubahsuai pada bangunan sedia (Amal 2013). Williams dan Elmer (2010) menyatakan bahawa pembinaan baru dan kerja tapak perlu menekankan dan mengambil kira keserasian bangunan atau ciri-ciri baru dengan perwatakan sejarah yang sedia ada atau telah ditetapkan.

Setakat tahun 2024, terdapat dua (2) garis panduan yang dikeluarkan oleh kerajaan Malaysia yang menjadi rujukan utama dalam pemeliharaan bangunan iaitu Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 terbitan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

JWN dan Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) terbitan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa.

2.17.1 Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 terbitan JWN

Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 merupakan dokumen yang mengandungi panduan dan arahan untuk pemuliharaan bangunan warisan di Malaysia. Garis panduan ini adalah dokumen penting yang memberikan panduan teknikal dan prinsip-prinsip pemuliharaan bagi memastikan pemeliharaan yang berkesan dan berterusan terhadap bangunan warisan di Malaysia. Berikut adalah perkara-perkara yang ditekankan dalam garis panduan tersebut:

i. Prinsip-prinsip asas yang perlu diikuti dalam pemuliharaan bangunan warisan seperti prinsip pelestarian keaslian, prinsip penggunaan yang berteraskan warisan dan prinsip pengurusan pemuliharaan.

ii. Kaedah dan pendekatan yang digunakan dalam pemuliharaan bangunan warisan iaitu kaedah pemuliharaan fizikal, kaedah pemuliharaan struktur dan kaedah pemuliharaan bahan dan warna.

iii. Proses pemuliharaan yang meliputi peringkat perancangan, pelaksanaan, dan pemantauan akan dijelaskan dengan terperinci termasuklah proses pengkajian dan penilaian, pembangunan pelan pemuliharaan, prosedur pelaksanaan kerja, dan pemantauan hasil pemuliharaan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

iv. Reka bentuk dan perubahan bangunan warisan seperti reka bentuk bangunan warisan, penyesuaian dan penambahbaikan yang sesuai dengan keaslian dan nilai warisan.

v. Kaedah dan amalan terbaik dalam penjagaan dan pemeliharaan bangunan warisan selepas pemuliharaan yang merangkumi penjagaan landskap, penyelenggaraan bangunan, dan pengurusan keselamatan dan kelestarian.

vi. Panduan mengenai undang-undang dan peraturan berkaitan pemuliharaan bangunan warisan di Malaysia, termasuk peranan dan tanggungjawab agensi-agensi berkenaan.

2.17.2 Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) terbitan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa

Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) pula disediakan bagi memelihara dan menguruskan kawasan atau bangunan yang mempunyai potensi nilai bersejarah dan warisan yang masih belum mendapat pengiktirafan sebagai Tapak Warisan, Tapak Warisan Kebangsaan mahupun Tapak Warisan Dunia UNESCO. Beberapa skop dan batasan yang digariskan dalam garis panduan ini iaitu:

i. Pemakaian garis panduan ini hanya terpakai bagi kawasan dan bangunan yang berpotensi nilai bersejarah dan warisan tetapi belum mendapat pengiktirafan Tapak Warisan, Tapak Warisan Kebangsaan dan Tapak Warisan Dunia UNESCO.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

ii. Meliputi warisan kebudayaan ketara iaitu melibatkan tiga (3) komponen utama iaitu; monumen, kumpulan bangunan dan tapak sebagaimana pembahagian menurut Akta 645.

iii. Garis panduan ini tidak akan mengatasi mana-mana perundangan, dasar, peraturan, pekeliling atau garis panduan sedia ada yang telah berkuat kuasa berkaitan warisan; dan

iv. Garis panduan ini perlu dibaca bersama atau silang rujuk dengan dokumen yang disediakan oleh Jabatan Warisan Negara, Jabatan Kerja Raya dan jabatan atau agensi berkaitan yang lain.

Terdapat enam (6) aspek yang digariskan dalam bahagian garis panduan perancangan tapak iaitu pemetaan budaya; pengawalan aktiviti; landskap dan kawasan warisan; ciri-ciri semula jadi dan ruang awam; pengurusan sistem perhubungan dan lalu lintas; dan penggunaan aplikasi pintar. Bagi landskap kawasan warisan, hanya dua (2) perkara sahaja digariskan iaitu:

i. Landskap Bandar: Merujuk kepada komposisi dan watak keseluruhan sesebuah bandar seperti bentuk, identiti dan kualiti bangunan, hubung kait antara bangunan dan ruang sekeliling serta hubung kait antara manusia dan ruang bandar.

ii. Landskap Jalan: Merujuk kepada fabrik semulajadi dan binaan pada jalan dan laluan yang meliputi landskap kejur dan landskap lembut yang berteraskan prinsip *Crime Prevention Through Environmental Design* (CPTED) dan Garis Panduan Perancangan Reka Bentuk Sejagat (Universal Design).

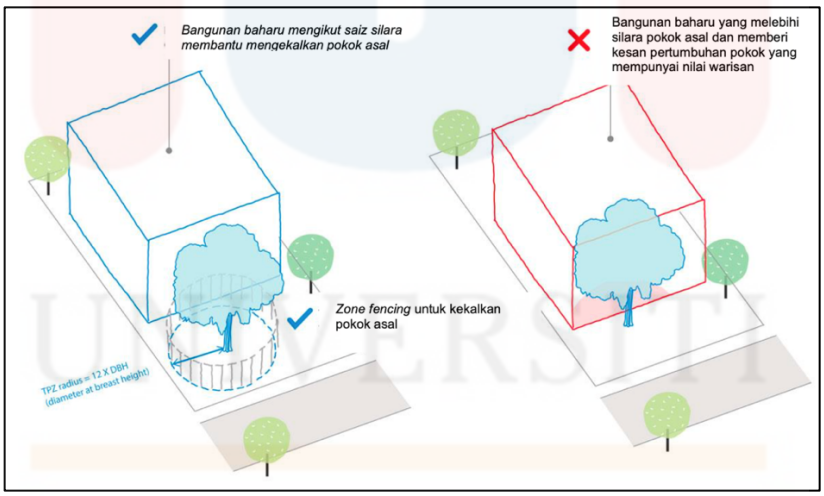
PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Dalam aspek tanaman semulajadi, garis panduan ini menggariskan beberapa panduan yang perlu diikuti dalam memastikan perancangan kawasan bandar sentiasa dalam keadaan yang baik iaitu:

i. Mengutamakan pengekalan susun atur dan komponen landskap yang signifikan kepada bangunan dan kawasan warisan seperti ruang terbuka, pokok renek, batas tanaman, struktur taman, hiasan taman dan laluan.

ii. Melaksanakan penyelenggaraan secara berkala untuk memelihara komponen landskap dan juga memelihara keutuhan keseluruhan reka bentuknya.

iii. Pokok asal di tapak warisan mestilah dipelihara dan dikekalkan.



Rajah 2.29: Cadangan bangunan baru tidak menggangu pokok asal di tapak warisan berdasarkan rujukan dari Heritage Design Guide, City of Melbourne 2020

Sumber: Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS)

iv. Mana-mana pokok atau kumpulan pokok yang merupakan ikon atau mercu tanda kepada kawasan warisan perlu diambil langkah

PHD THESIS

menyeluruh untuk memelihara, memulihara, melindungi dan diselenggara dengan amalan hortikultur dan arborikultur terbaik.

v. Pokok asal yang telah mati perlu ditanam semula dengan spesis pokok yang sama. Walau bagaimanapun, sekiranya spesis pokok asal adalah daripada jenis yang berbahaya, beracun, mempunyai keutuhan struktur yang lemah seperti dahan mudah patah dan sebagainya, maka penanaman pokok spesis lain adalah dibenarkan.

vi. Pokok memanjat (green façade) pada struktur asal boleh dikekalkan dan perlu diselenggara. Namun sekiranya didapati memberi kesan kepada keutuhan bangunan atau merosakkan fakad bangunan, ia perlu dimusnahkan.

vii. Digalakkan menanam pokok yang menyerap karbon yang tinggi.

viii. Reka bentuk landskap mestilah dikawal daripada segi bilangan tanaman, jenis dan gabungan untuk disesuaikan dengan sumber sejarah seperti bangunan, monumen, dataran atau tapak arkeologi.

ix. Landskap mestilah ringkas dan tidak keterlaluan sehingga menghalang visual bangunan atau monumen warisan.

x. Pokok asal perlu dikekalkan/digalakkan di tanam semula – yang bercirikan sejarah setempat.

xi. Tidak dibenarkan menurap kawasan yang pada asalnya tidak diturap bagi memelihara kesan sejarah, namun dibolehkan dengan syarat menggunakan bahan/bahan binaan yang bersesuaian kecuali premix bagi tujuan mengadakan akses kepada bangunan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

xii. Penanaman pokok sama ada daripada spesis yang sama, yang boleh memberi kesan harmoni, keseimbangan struktur pokok, warna dan ketinggian yang sama, adalah digalakkan.

xiii. Penambahan tanaman baharu yang boleh mencacat, mengganggu atau menghalang pandangan ke arah bangunan warisan adalah tidak dibenarkan.

xiv. Tanaman penutup bumi atau pokok renek yang rendah adalah disarankan.

xv. Saiz sudur pokok teduhan apabila matang perlu diberi pertimbangan, terutamanya dalam pemilihan pokok untuk ditanam berhampiran bangunan warisan.

xvi. Jarak penanaman yang terlalu dekat dengan bangunan warisan adalah tidak dibenarkan kerana boleh menghalang pandangan dan mengakibatkan struktur bangunan warisan rosak.

Garis panduan ini hanya berkisarkan berkenaan perancangan penanaman, perletakan dan pengurusan tumbuhan agar tidak mengganggu dan menghalang visual atau fakad bangunan warisan. Topik ini diwujudkan bertujuan agar tumbuhan landskap yang ditanam menjadi unsur sokongan dalam meningkatkan kualiti persekitaran, imej bangunan serta meningkatkan nilai bangunan warisan. Namun begitu, garis panduan ini tidak menyertakan jenis-jenis atau ciri-ciri tumbuhan yang berupaya mengganggu bangunan yang perlu dielakkan ditanam di persekitaran bangunan warisan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

2.17.3 Garis Panduan Landskap Negara Edisi ke-2 terbitan Jabatan Landskap Negara (JLN)

Garis Panduan Landskap Negara Edisi ke-2 tahun 2008 yang merupakan semakan semula Garis Panduan Landskap Negara 1995 adalah sebuah dokumen yang menyediakan panduan dan arahan mengenai reka bentuk landskap di Malaysia. Pada peringkat awal, garis panduan ini diwujudkan di bawah Jabatan Perancangan dan Desa (JPBD) berdasarkan keputusan kerajaan agar satu buku garis panduan berkenaan dengan cara mewujudkan dan memelihara landskap yang cantik dan sempurna dapat diterbitkan. Seterusnya, garis panduan ini diselaras oleh JLN di bawah Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan (KPT).

Garis panduan ini juga bertujuan mengesyorkan pemilihan jenis tanaman yang tertumpu kepada menangani isu-isu peningkatan suhu di kawasan bandar dan kadar larian air permukaan. Berikut adalah tujuh (7) kandungan utama yang terdapat dalam garis panduan ini:

i. Pengenalan Landskap: Dalam bahagian ini menyatakan takrifan landskap, komponen-komponen utama landskap dan kepentingan landskap.

ii. Landskap Lembut: Menyatakan fungsi dan prinsip penanaman, jenis tanaman dan ciri-ciri fizikal tanaman.

iii. Garis Panduan Perancangan Landskap: Bahagian ini merangkumi perancangan landskap di kawasan taman rekreasi; kawasan pinggir jalan dan lebuhraya; kawasan bangunan awam; kawasan pinggir sungai/tasik/pantai; kawasan perumahan; kawasan kemudahan asas;

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

kawasan perindustrian; kawasan tempat letak kereta; kawasan siar kaki/lorong basikal; kawasan laluan keretapi; kawasan desa; dan kawasan perkuburan.

iv. Garis Panduan Landskap Lembut Untuk Kerja Landskap: Menerangkan garis panduan berkenaan dengan kaedah pemilihan bahan tanaman, pengendalian bahan tanaman ke tapak projek, penyediaan tapak semaian di tapak projek, penyediaan tanah campuran, penyediaan lubang penanaman, pemancangan, sungkupan, kaedah pengemasan dan rawatan lubang pokok utama. Ia juga meliputi penambahan bahan organik, sungkupan, kawalan hakisan, pemangkasan dan penjarangan, tenaga kerja dan peralatan, dan program penyelenggaraan.

v. Kaedah Pengekalan dan Pemuliharaan Pokok Sedia Ada: Membincangkan berkaitan kaedah pengekalan dan pemuliharaan pokok sedia ada di tapak projek.

vi. Penyelenggaraan Landskap Lembut: Merangkumi kaedah penyiraman, pembajaan dan pengemburan tanah, kebersihan kawasan tanaman dan merumput, kawalan penyakit, serangga dan haiwan, sulaman/penggantian pokok, penggantian pasu, penambahan bahan organik, sungkupan, kawalan hakisan, pemangkasan dan penjarangan, tenaga kerja dan peralatan, dan program penyelenggaraan.

vii. Senarai Tanaman: Memberikan contoh spesis tanaman yang bersesuaian sebagai tanaman penarik hidupan liar kecil; tanaman nadir; tanaman berduri, beracun dan berdahan rapuh; tanaman berbunga dan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

daun berwarna; tanaman berdaun (foliage plant); tumbuhan air; paku-pakis; buluh; kaktus; tanaman herba; pokok hutan dan tanaman terlarang.

Di dalam garis panduan ini terdapt beberapa bahagian yang menekankan garis panduan perancangan di kawasan bangunan. hal ini merangkumi bahagian perancangan landskap sepert keperluan ruang, Jenis tanaman dan jarak penanaman. Berikut merupakan perincian yang melibatkan garis panduan di antara bangunan dan tumbuhan:

i. Keperluan ruang

Garis panduan ini menitikberatkan ruang tanaman dengan tujuan tertentu seperti terapi, penyelidikan dan rujukan dengan mengambil kira sudur tumbuhan yang tidak mengganggu bangunan. Jarak berukuran 2 m perlu dirizabkan sebagai kawasan hijau di sekeliling bangunan tersebut.

ii. Jenis tanaman

Beberapa kriteria tumbuhan yang ditekankan bagi mewujudkan persekitaran bangunan sentiasa menarik iaitu:

a) Tumbuhan yang menarik: Pokok utama atau palma yang berupaya menonjolkan keindahan terutamanya di tempat tumpuan pengunjung seperti kawasan berkumpul dan plaza

b) Berbatang lurus: Pokok yang tinggi dan seimbang dengan skala bangunan serta berbatang lurus dengan percabangan melebihi 3.0 m dari paras tanah

c) Bukan spesis beracun, berduri dan berdahan rapuh

d) Keutamaan kepada tumbuhan yang mudah diselenggara

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

e) Tumbuhan yang mempunyai kadar luruh yang rendah

f) Tanaman nadir dan unik (rare species) adalah digalakkan untuk tujuan pemeliharaan, pendidikan dan penyelidikan

g) Dapat menarik kehadiran hidupan liar kecil seperti burung, tupai dan rama-rama

h) Pemilihan tanaman dari jenis tahan pencemaran, dahan tidak mudah patah atau rapuh

i) Berakar tunjang dan rendang dari spesis yang mudah diselenggarakan. Pokok dengan silara yang rendang di kawasan pengunjung berkumpul untuk memberikan teduhan. Tanaman berakar tunjang dan rendang disyorkan untuk ditanam di sepanjang kawasan laluan pejalan kaki supaya ia tidak merosakkan struktur seperti longkang dan laluan pejalan kaki, selain memberikan teduhan.

j) Bagi kawasan fasiliti pokok utama adalah dari jenis berakar tunjang, tidak merebak dan tidak memerlukan air yang banyak bagi mengelakkan masalah kerosakan saluran air, terutamanya di kawasan rumah pam. Tanaman yang mudah terbakar seperti *Acacia mangium* (Silver acacia) tidak dibenarkan terutamanya di kawasan pencawang elektrik.

k) Berfungsi sebagai pemampan bunyi bagi mengurangkan bunyi bising, tanaman yang mempunyai tekstur padat dan pokok utama daripada kategori saiz sederhana adalah disyorkan.

l) Tanaman yang bertujuan untuk penstabilan, pemuliharaan dan pemeliharaan cerun perlu dipilih daripada jenis yang mempunyai akar mencengkam. Tanaman yang disyorkan tanaman daripada keluarga leguminosae (kekacang).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

m) Penanaman pokok buah bersaiz kecil dan tanaman untuk estetika adalah disyorkan untuk kawasan halaman rumah. Tanaman 'edible landscape' digalakkan di belakang perumahan sebagai landskap dapur.

n) Untuk kawasan sekolah, tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan rujukan pembelajaran dan pendidikan, selain daripada jenis pokok utama yang dapat memberikan kesan teduhan.

o) Untuk kawasan masjid dan bangunan keagamaan yang lain, tanaman yang mempunyai perkaitan dengan kepercayaan agama.

p) Untuk kawasan hospital, tanaman yang dapat memberikan kesan kepada kesihatan seperti tanaman berbunga wangi dan herba.

iii. Jarak penanaman

a) Jarak tanaman adalah bergantung kepada reka bentuk landskap taman, jenis tanaman dan fungsi penanaman. Digalakkan penanaman secara bebas untuk mewujudkan keadaan semula jadi.

b) Secara umum, jarak tanaman hendaklah memudahkan kerja penyelenggaraan dijalankan.

c) Jarak penanaman dengan bangunan adalah ditentukan mengikut saiz sudur tanaman, jenis pencahayaan dan sistem pengakaran tanaman.

d) Jarak minimum ruang tanaman di antara pokok utama dan bangunan adalah 5 m. Walau bagaimanapun, jarak tanaman mestilah juga mengambil kira kesan reka bentuk landskap dan faktor keselamatan bangunan.

e) Jarak tanaman adalah berdasarkan jenis rumah iaitu:

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

- Rumah Teres – tidak kurang dari 5 m. Lokasi penanaman adalah di antara dua lot rumah.
- Rumah Berkembar dan Sesebuah – minimum dua batang pokok bagi setiap unit.
- Rumah Pangsa – jarak tanaman berdasarkan jenis pokok dan keluasan ruang tetapi mestilah tidak kurang daripada 5 m.

f) Jarak pokok utama dari kemudahan asas – minimum 5 m jarak penanaman di antara pokok. Penanaman secara bebas adalah disyorkan untuk menghasilkan kesan semula jadi.

2.18 Kesimpulan

Pemuliharaan bangunan warisan melibatkan penyelidikan terhadap punca kerosakan dan kerja-kerja teknikal bagi membaiki kerosakan struktur bangunan agar keadaan bangunan kembali kepada keadaan sediakala serta selamat digunakan. Punca kerosakan yang disebabkan oleh tumbuhan didapati masih lagi kurang dikaji dan dibincangkan dengan lebih mendalam. Kajian yang paling banyak diketengahkan adalah berkenaan dengan serangan akar tumbuhan ke atas struktur dinding dan asas bangunan serta kajian terhadap serakan akar di dalam tanah. Walau bagaimanapun, kajian bahagian tumbuhan yang lain masih lagi lurang dijalankan seperti daun, buah, ranting, tingkahlaku, spesis dan sebagainya. Selain itu, kesukaran untuk mencapai laporan projek-projek pemuliharaan yang terdapat di JW akibat pemindahan pejabat, sistem penyimpanan laporan projek-projek pemuliharaan bangunan yang sukar dirujuk dan pandemik yang sedang melanda juga menyebabkan pengumpulan data untuk sorotan kajian kurang berkesan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Berdasarkan sorotan kajian, penekanan terhadap tumbuhan di dalam garis panduan juga masih di tahap rendah. Terdapat dua (2) garis panduan yang khusus menjurus kepada pemeliharaan bangunan warisan iaitu Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 dan Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS). Namun keduanya kurang menyentuh berkenaan dengan pemilihan tumbuhan yang sesuai ditanam di kawasan bangunan warisan, pengurusan tumbuhan yang bersesuaian dan sebagainya. Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2017 menjurus kepada kaedah dan teknik pemuliharaan serta proses dan tatacara pendokumentasian dalam pemeliharaan bangunan warisan. Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan dan Bangunan Warisan (PeWARIS) menyertakan topik berkenaan dengan tumbuhan dan landskap tetapi menjurus kepada visual dan estetika dalam memberi imej kepada bangunan warisan.

Garis panduan yang dikeluarkan oleh JLN iaitu Garis Panduan Landskap Negara merupakan garis panduan umum tentang perancangan landskap di Malaysia yang merangkumi berbagai jenis kawasan seperti perumahan, pinggir jalan, sungai, lebuh raya, parkir, kubur dan sebagainya yang mana tidak mencakupi aspek pemeliharaan bangunan warisan. Pemilihan spesis tumbuhan juga menjurus kepada estetika, kesan visual kepada bangunan dan manfaat tumbuhan kepada kawasan persekitaran seperti tumbuhan teduhan, pengindahan dan tumbuhan berbuah. Oleh yang demikian didapati bahawa kajian berkenaan dengan tumbuhan dalam konteks pemeliharan bangunan warisan masih lagi belum menyeluruh. Kekurangan ini mengesahkan bahawa terdapat kelompongan yang ketara dalam kandungan garis panduan di Malaysia sedia ada dan perlu diwujudkan garis panduan yang khusus ke arah pemeliharaan bangunan warisan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan kaedah kajian dan analisis data yang digunakan bagi melengkapkan kajian ini. Ia memberikan pemahaman tentang bagaimana kerja praktikal dan pengumpulan data dijalankan serta cara dan kaedah hasil dapatan dianalisis. Bab ini membincangkan metodologi penyelidikan yang digunakan untuk mencapai matlamat yang ditetapkan dalam penyelidikan ini. Ia menggambarkan carta alir proses penyelidikan dan menunjukkan kaedah pengumpulan data dan sumber data. Bab ini merangkumi kaedah mengumpul data primer melalui pemerhatian di tapak dan temu bual bersama lapan (8) orang konservator berdaftar. Bab ini juga menentukan kaedah analisis data yang perlu digunakan dalam penyelidikan ini. Secara keseluruhannya, kajian ini melibatkan lima (5) peringkat utama iaitu peringkat sorotan kajian, peringkat pembangunan kajian, peringkat pengumpulan data, peringkat analisis dan peringkat penubuhan.

3.2 Kaedah Kajian

Terdapat tiga (3) kaedah penyelidikan yang biasa digunakan iaitu kaedah kuantitatif, kualitatif dan campuran. Sebelum menjalankan kajian penyelidikan, jangkaan data perlulah dikenal pasti sama ada berbentuk angka, teks atau kedua-duanya sekali. Berdasarkan penilaian tersebut, salah satu pendekatan yang sesuai perlulah dipilih. Pendekatan kuantitatif dipilih bagi kajian yang melibatkan penggunaan angka atau statistik, pendekatan kualitatif pula digunakan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

bagi menjalankan kajian berbentuk teks dan pendekatan campuran pula digunakan bagi kajian yang memerlukan penglibatan angka dan teks (Ricker 1998; Carrie 2007; Amal 2013).

Berdasarkan objektif kajian, pengumpulan data melibatkan pemerhatian dan sesi temu bual yang mana tidak melibatkan penggunaan angka. Hasil data dari pemerhatian dan tembual tersebut juga berbentuk deskriptif yang melibatkan teks. Kajian terhadap situasi sesuatu perkara lebih sesuai menggunakan pendekatan kualitatif kerana memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap sesuatu fenomena (Patton 2014). Pendekatan kualitatif lebih sesuai digunakan kerana proses mendiagnosis kerosakan bangunan adalah melibatkan pemerhatian kerosakan struktur, pereputan bahan binaan secara langsung di tapak (Lourenço 2013). Sesi temu bual bersama pakar pula bagi memahami dengan lebih terperinci dan menyeluruh terhadap situasi dan fenomena yang berlaku (Creswell 2015).

Pemahaman yang menyeluruh terhadap struktur dan ciri-ciri bahan binaan bangunan adalah amat penting bagi projek pemeliharaan bangunan warisan yang mana ianya melibatkan proses-proses seperti anamnesia, diagnosis kawalan dan tinjauan keadaan bagi mengenal pasti punca kerosakan, pereputan, pemelihan langkah kawalan intervensi pada bangunan warisan (Lourenço 2013). Anamnesia merupakan pengetahuan yang diperoleh dalam tempoh-tempoh sebelumnya (Oxford Reference 2022). Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa kajian ini adalah berbentuk kualitatif.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

3.3 Kaedah Fenomenologi

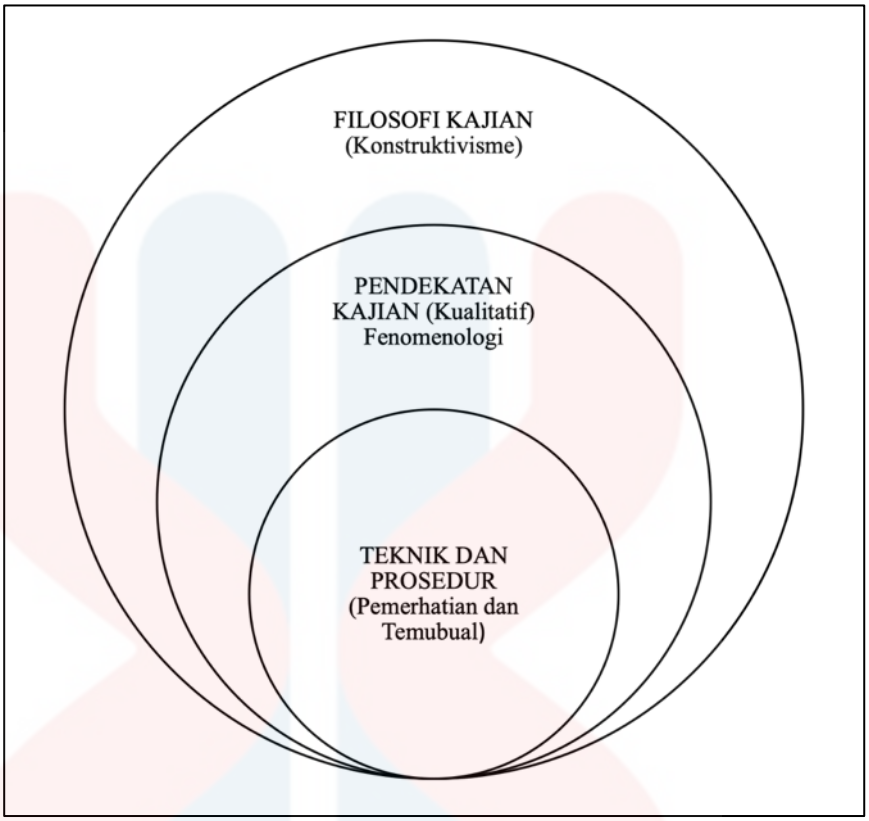
Kajian kualitatif merupakan satu bentuk kajian yang kompleks dan bersifat subjektif (Rolf 2006). Kajian ini melibatkan pengumpulan sejumlah data yang besar dalam mengkaji sikap, makna dan persepsi individu (Veal 2006) yang turut melibatkan penglibatan pengkaji dalam menjayakan kajian tersebut (Flick 2002). Kaedah dalam menjalankan kajian kualitatif adalah berbeza di antara satu sama lain seperti kajian kes, teori asas, etnografi, analisis kandungan dan fenomenologi (Leedy & Ormrod 2001). Tetapi dalam kajian penyelidikan ini, kaedah fenomenologi dipilih berbanding kaedah kajian kes kerana kesesuaian dalam mencapai setiap objektif kajian.

Kaedah kajian kes bersifat cuba mengetahui dengan lebih lanjut tentang situasi yang sukar difahami dan sesuatu yang mempunyai maklumat yang sedikit manakala kajian fenomenlogi pula adalah untuk memahami pengalaman dari sudut pandangan peserta (Leedy & Ormrod 2001). Kajian fenomenologi juga merupakan satu kajian yang menerangkan makna terhadap perseorangan tentang pengalaman hidupnya menghadapi sesuatu perkara yang mana melibatkan tiga (3) elemen utama iaitu kajian terhadap pengalaman hidup seseorang, pengalaman sedar seseorang dan tafsiran intipati pengalaman tersebut (Qatan 2015). Dalam kajian ini, pengalaman responden iaitu konservator dalam mengendalikan kerja-kerja pemuliharaan bangunan adalah suatu data yang berharga kerana pengendalian dan penglibatan mereka dalam projek tersebut sentiasa menemukan perkara-perkara baharu yang tidak sama di antara satu projek dengan projek yang lain.

Objektif yang perlu dicapai dalam kajian ini adalah untuk menyiasat dengan lebih mendalam kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan dan mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia. Bagi mendapatkan senarai kesan tumbuhan dan ciri-ciri tumbuhan perosak bangunan warisan dengan terperinci, pemahaman terhadap situasi bagaimana ianya terjadi perlulah jelas. Hal ini memerlukan penerangan daripada individu yang berpengalaman dalam mengendalikan projek pemuliharaan bangunan.

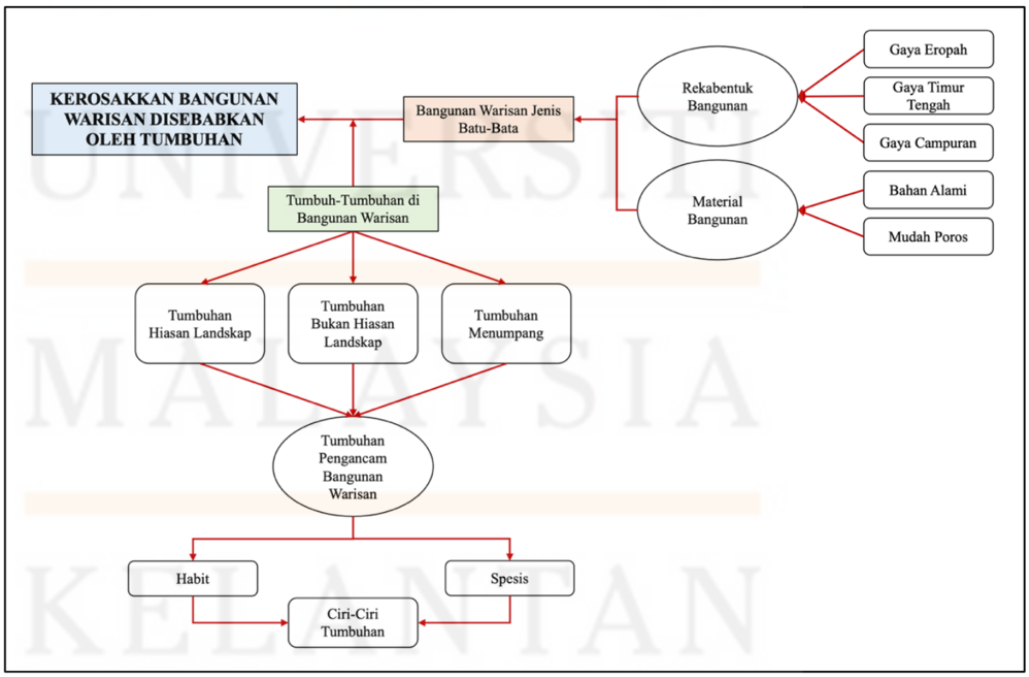
Selari dengan Qatan (2015) melalui Husserl (1970) bahawa kajian fenomenologi lebih menjurus kepada 'menghuraikan' berbanding 'menerangkan' kerana menghuraikan memerlukan penggalian maklumat dengan lebih mendalam. Setiap projek mempunyai kes-kesnya yang tersendiri. Oleh itu, soalan-soalan dalam sesi temu bual direka menjurus kepada pengalaman responden dalam penglibatan projek-projek pemuliharaan. Jawapan yang dihasilkan adalah berkisar tentang pola serangan, kerosakan, jenis-jenis tumbuhan yang menyerang dan ciri-ciri tumbuhan yang mengancam bangunan warisan di Malaysia. Semakin banyak projek pemuliharaan yang diuruskan dan semakin lama tempoh penglibatan responden dalam projek pemuliharaan bangunan, maka semakin banyak ulasan dan info yang diberikan dalam sesi temu bual.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN



Rajah 3.1: Rumusan kerangka metodologi kajian

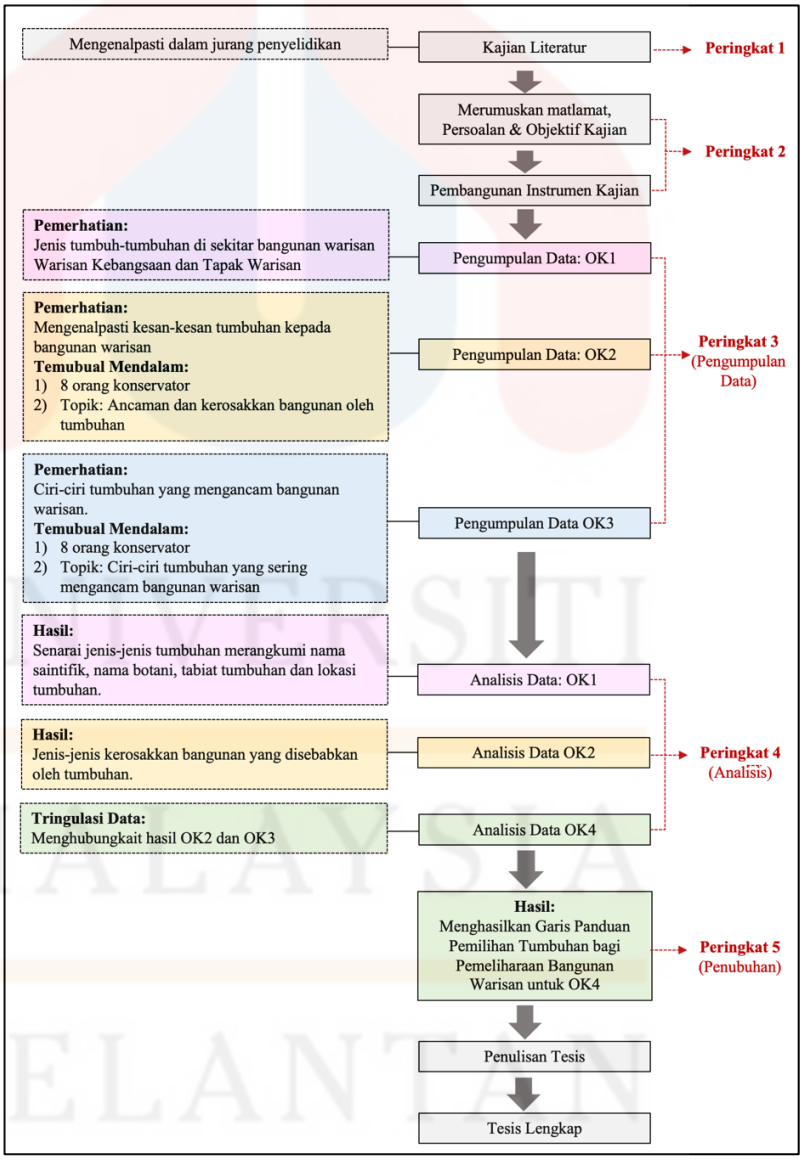
3.4 Kerangka Konsep Kajian



Rajah 3.2: Kerangka konsep kajian

3.5 Kerangka Metodologi Kajian

Untuk mengendalikan kajian, metodologi yang betul diperlukan bagi membolehkan pengumpulan data dan maklumat dari sumber-sumber yang berbeza. Proses untuk menjalankan kajian ini terbahagi kepada lima (5) peringkat penyelidikan utama. Rajah 3.3 menggambarkan kerangka metodologi penyelidikan untuk kajian ini, yang menunjukkan aktiviti-aktiviti yang dijalankan dalam proses penyelidikan. Setiap peringkat proses penyelidikan akan dibincangkan dalam bahagian berikut.



Rajah 3.3: Diagram proses kajian

PHD THESIS

3.5.1 Peringkat Sorotan Kajian (Peringkat 1)

Pada peringkat 1 kajian, sorotan kajian dijalankan ke atas artikel jurnal, buku, dokumen dan dasar bagi memberi pemahaman yang mendalam mengenai isu-isu yang berkaitan. Hal ini memperluas pengetahuan dalam kajian ini mengenai perkara tersebut dan membantu mempermudah pemikiran kritis mengenai isu-isu yang berkaitan. Sorotan kajian membawa kejelasan dan fokus kepada kemungkinan jurang penyelidikan yang boleh menjadi fokus kajian ini.

3.5.2 Peringkat Pembangunan Kajian (Peringkat 2)

Di peringkat 2 kajian peringkat pembangunan kajian melibatkan penggubalan matlamat, persoalan kajian, objektif dan kaedah penyelidikan ditakrifkan dengan jelas. Tujuan penelitian, persoalan dan objektif seperti yang disebutkan dalam Bab 1 memandu penelitian sejak awal hingga selesai. Bab ini juga menerangkan dengan jelas analisis yang digunakan dalam mencapai keputusan yang jelas.

3.5.3 Peringkat Pengumpulan Data (Peringkat 3)

Peringkat pengumpulan data dilakukan bagi menjawab Objektif 1, 2 dan 3. Kaedah pemerhatian digunakan bagi ketiga-tiga objektif tersebut. Manakala kaedah temu bual turut digunakan bagi mencapai Objektif 3 dan 4. Bagi Objektif 1, pengumpulan data dilakukan untuk mengenal pasti jenis-jenis tumbuhan beserta fungsinya yang terdapat di sekitar bangunan warisan. Objektif 2 pula adalah untuk menyiasat dengan lebih mendalam kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan. Seterusnya Objektif 3 pula adalah

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan di Malaysia.

3.5.4 Peringkat Analisis (Peringkat 4)

Di peringkat ini, kajian analisis dilakukan dengan menggunakan analisis kandungan. Analisis kandungan ini dijalankan kepada Objektif 1, 2 dan 3 ialah analisis tematik yang mana kesemua data yang dikumpulkan ditemakan mengikut persamaan. Bagi Objektif 1, analisis tematik akan menghasilkan tema-tema kelakuan, spesis, keluarga dan fungsi. Objektif 2 pula tema yang dihasilkan ialah tema kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan. Objektif 3 pula menghasilkan tema ciri-ciri tumbuhan perosak dan pengancam bangunan warisan. Seterusnya, analisis Objektif 4 menggunakan analisis perbandingan tema iaitu bertujuan untuk mendapatkan hubungan di antara jenis kerosakan bangunan warisan dengan ciri-ciri tumbuhan perosak dan pengancam bangunan warisan.

3.5.5 Peringkat Penubuhan (Peringkat 5)

Peringkat penubuhan ini melibatkan hasil analisis perbandingan tema di antara jenis kerosakan bangunan warisan dengan ciri-ciri tumbuhan perosak dan pengancam bangunan warisan. Hasil tersebut digunakan untuk menubuhkan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. Garis panduan ini turut disokong dengan lakaran bagi menerangkan dengan lebih jelas garis panduan yang dicadangkan.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

3.6 Teknik Kajian untuk Pengumpulan Data Kualitatif

Dalam kajian ini, terdapat dua (2) teknik pengumpulan data yang digunakan iaitu pemerhatian di lapangan dan temu bual secara mendalam. Pemerhatian digunakan bagi mencapai Objektif 1, 2 dan 3. Kaedah temu bual turut digunakan bagi mencapai Objektif 2 dan 3. Berikut merupakan perincian bagi teknik-teknik yang digunakan:

3.6.1 Pemerhatian di Lapangan

Pemerhatian di lapangan melibatkan sebanyak 135 buah bangunan warisan yang telah disenaraikan oleh JWN sebagai Warisan Kebangsaan dan Tapak Warisan. Pemerhatian ini bertujuan untuk mengenal pasti tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan, trend pemilihan tumbuhan landskap seterusnya kesan tumbuhan tersebut kepada bangunan warisan. Data pemerhatian membolehkan sesuatu maklumat ditafsir bagi menghasilkan suatu penerangan yang terperinci tentang sesuatu perkara (Patton 2014).

i. Pemilihan Tapak Kajian

Menurut Creswell (2015), pemilihan tapak bagi kajian kualitatif adalah berbeza mengikut kajian. Tapak kajian mungkin bilangannya bermula dari 1, 2, 30 atau 40 buah tapak bergantung kepada keperluan kajian bagi mendapatkan hasil kajian yang mendalam. Dalam kajian ini, tapak kajian dipilih berdasarkan jenis bangunan dan status pewartaan bangunan warisan tersebut. Bangunan yang dipilih ialah bangunan batu-bata dan campuran antara batu-bata dan kayu, manakala status bangunan tersebut adalah Tapak Warisan Kebangsaan (TWK)

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dan Tapak Warisan (TW) yang diwartakan oleh JWN. Kajian ini melibatkan bangunan-bangunan warisan yang terdapat di Semenanjung Malaysia sahaja kerana pengiktirafan tersebut hanya tertakluk kepada bangunan-bangunan di Semenanjung Malaysia seperti mana yang tertakluk dalam Akta Warisan Kebangsaan 2005 (Akta 654). Sehingga tahun 2020, sebanyak 172 buah bangunan di serata Semenanjung Malaysia telah dikenal pasti, tetapi hanya 135 buah sahaja yang boleh dikaji.

Daripada 135 buah bangunan warisan, sebanyak 44 buah bangunan tidak terlibat dalam kajian ini kerana beberapa faktor seperti kategori kawasan larangan, tidak mendapat kebenaran menjalankan kajian, prosedur yang rumit dalam mendapatkan kebenaran menjalankan kajian, lokasi bangunan yang sukar ditemukan (10 buah), bangunan dalam tempoh renovasi (2 buah) dan bangunan yang telah runtuh (1 buah) (rujuk Jadual 3.1). Bangunan yang dikategorikan sebagai kawasan larangan terdiri daripada 11 buah bangunan melibatkan istana-istana dan bangunan kerajaan yang dikawal ketat. Bangunan yang tidak mendapat kebenaran menjalankan kajian juga melibatkan 10 buah bangunan adalah bangunan yang tidak berpenghuni dan berada dalam kawasan berpagar yang dikawal.

Bangunan yang melibatkan prosedur yang rumit dalam mendapatkan kebenaran menjalankan kajian terdiri daripada 10 buah bangunan. Bangunan-bangunan tersebut perlu melalui proses yang panjang bagi mendapatkan surat kebenaran terutamanya bangunan sekolah dan bangunan di Universiti Malaya. Hal ini kerana bangunan tersebut tidak mempunyai alamat yang lengkap, perubahan nama bangunan dan alamat yang tidak lengkap atau mengelirukan. Seterusnya, terdapat dua (2) buah bangunan yang berada dalam tempoh ubah suai.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Bangunan ini disingkirkan dari kajian kerana kawasan sekitar tidak dibenarkan untuk masuk dan tiada kesan kerosakan pada bangunan kerana telah dibaikpulih. Begitu juga dengan sebuah bangunan yang telah runtuh sepenuhnya, kajia lanjut tidak dapat dilakukan.

PHD THESIS

UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

Jadual 3.1: Senarai bangunan warisan yang tidak dikaji berserta penerangan

BIL.	BANGUNAN	STATUS	SEBAB TIDAK BOLEH DIKAJI
1	Istana Maziah, Kuala Terengganu	Warisan Kebangsaan	Kawasan larangan
2	Penjara Taiping, Taiping, Perak	Warisan Kebangsaan	Kawasan larangan
3	Istana Negara, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Kawasan larangan
4	Istana Tetamu	Tapak Warisan	Kawasan larangan
5	Istana Alauddin Kampung Banda, Kuala Langat	Tapak Warisan	Kawasan larangan
6	Istana Arau, Perlis	Tapak Warisan	Kawasan larangan
7	Istana Besar, Johor Bahru	Tapak Warisan	Kawasan larangan
8	Bangunan Sultan Ibrahim, Johor Bahru	Tapak Warisan	Kawasan larangan
9	Bangunan Pejabat Penasihat Undang-Undang Kerajaan, Johor Bahru	Tapak Warisan	Kawasan larangan
10	Istana Zahrah, Johor Bahru	Tapak Warisan	Kawasan larangan
11	Istana Marbal, Johor Bahru	Tapak Warisan	Kawasan larangan
12	Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan	Tidak mendapat kebenaran
13	Bangunan Carcosa, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Tidak mendapat kebenaran
14	Bangunan Masjid Sultan Abdul Samad	Warisan Kebangsaan	Tidak mendapat kebenaran
15	Muzium Negara, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Tidak mendapat kebenaran
16	Masjid Diraja Sultan Suleiman, Klang	Warisan Kebangsaan	Tidak mendapat kebenaran
17	Pustaka Peringatan P. Ramlee	Tapak Warisan	Tidak mendapat kebenaran
18	Stadium Negara, Jalan Stadium	Tapak Warisan	Tidak mendapat kebenaran
19	Bangunan Vivekananda Ashrama, Kuala Lumpur	Tapak Warisan	Tidak mendapat kebenaran
20	Bangunan Bekas Rumah Loke Chow Kit, Kuala Lumpur	Tapak Warisan	Tidak mendapat kebenaran
21	Bangunan Pusat Penyelidikan Perubatan, Jalan Pahang	Tapak Warisan	Tidak mendapat kebenaran

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 3.1 (sambungan): Senarai bangunan warisan yang tidak dikaji berserta penerangan

BIL.	BANGUNAN	STATUS	SEBAB TIDAK BOLEH DIKAJI
22	Bangunan Canseleri, Dewan Tunku Canselor & Panggung Eksperimen, UM	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
23	Bangunan Istana Budaya, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
24	Stadium Merdeka, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
25	Bangunan Parlimen, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
26	Bangunan Sekolah Menengah St. John, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
27	Masjid Negara dan Makam Pahlawan, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
28	Sekolah Menengah Kebangsaan Victoria, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Prosedur yang rumit
29	SMK Anderson, Ipoh, Perak	Tapak Warisan	Prosedur yang rumit
30	Bangunan Kelab Ipoh, Ipoh	Tapak Warisan	Prosedur yang rumit
31	Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman	Tapak Warisan	Prosedur yang rumit
32	Bangunan Lama Dewan Bahasa dan Pustaka	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
33	Bangunan Jabatan Penerangan, Jalan Tun Perak	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
34	Bangunan Pejabat Ugama Islam Wilayah Persekutuan, (Muzium Muzik)	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
35	Bangunan Residensi, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
36	Dewan Perhimpunan Cina, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
37	Institut Penyelidikan Getah Malaysia, Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
38	Pusat Pelancongan Malaysia (MaTiC) dan Dewan Tunku Abdul Rahman	Warisan Kebangsaan	Tidak ditemui
39	Masjid Melayu Lama	Tapak Warisan	Tidak ditemui
40	Bangunan Muzium Telekom, Kuala Lumpur	Tapak Warisan	Tidak ditemui
41	Bangunan Panggung Drama, Jalan Bandar	Tapak Warisan	Tidak ditemui
42	Kuil Sri Subramaniar Swamy, Selangor	Warisan Kebangsaan	Renovasi

PHD THESIS

Jadual 3.1 (sambungan): Senarai bangunan warisan yang tidak dikaji berserta penerangan

BIL.	BANGUNAN	STATUS	SEBAB TIDAK BOLEH DIKAJI
43	Bangunan Lembaga Muzium Pulau Pinang	Tapak Warisan	Renovasi
44	Bekas Stesen Keretapi Tanah Melayu, Kota Bharu	Tapak Warisan	Runtuh

PHD THESIS

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

ii. Kaedah Permerhatian

Kaedah pemerhatian melibatkan pengumpulan maklumat melalui pemeriksaan visual dengan menggunakan kaedah fotografi terhadap semua jenis kecacatan seperti lompang, kelembapan, retak dan sebagainya (Hegazy 2015). Bagi mendapatkan data yang jelas, pemerhatian menggunakan telefon pintar berkamera dan dron. Penggunaan telefon pintar berkamera dengan kualiti tinggi dapat memberikan kejelasan pada gambar yang diperlukan bagi mengenal pasti setiap kerosakan dan puncanya. Telefon pintar iPhone 12 dan dibantu dengan *selfie stick* sepanjang 2 meter digunakan bagi mendapatkan gambar pada bahagian bumbung dan palung bangunan setingkat.

Pesawat tanpa juruterbang (dron) digunakan untuk merakamkan gambar dengan lebih jelas bagi bangunan yang berketinggian dua tingkat dan ke atas. Pesawat tanpa juruterbang tidak digunakan di semua bangunan tetapi hanya terhad kepada bahagian bumbung yang terlindung, dinaungi oleh pokok, bangunan yang mempunyai palung yang tidak dapat dicapai oleh telefon pintar berkamera dan *selfie stick* serta bahagian yang memerlukan perincian kerosakan yang lebih jelas.

Rajah 3.4: Penggunaan gabungan telefon pintar dan *selfie stick* bagi merakamkan gambar saluran palung

Rajah 3.5: Penggunaan pesawat tanpa juruterbang bagi merakamkan bahagian bangunan yang tinggi

Bagi memudahkan pengumpulan data pemerhatian di lapangan, dua (2) borang inventori digunakan untuk merekodkan segala data yang diperlukan iaitu Borang Inventori Tumbuhan dan Borang Inventori Kerosakan Bangunan Warisan. Bagi Borang Inventori Tumbuhan, penggunaan borang ini adalah untuk mencapai Objektif 1 iaitu untuk mengenal pasti jenis-jenis tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia dan Objektif 3 iaitu untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia. Borang ini bertujuan untuk merekod data tumbuhan di kawasan bangunan yang merangkumi nama saintifik, nama tempatan, famili dan ciri-ciri tumbuhan. Seterusnya, tumbuhan tersebut dikelaskan kepada sembilan (9) kategori habit tumbuhan iaitu paku-pakis dan sakat; kaktus dan sukulen; memanjat dan menjalar; buluh, rumput dan sedge; epifit dan litofit, herba; renek berkayu; palma dan cycad; dan pokok. Bagi mendapatkan maklumat tumbuhan yang lebih tepat buku *1001 Garden Plants in Singapore* edisi ke 3 cetakan kedua dijadikan rujukan utama kerana buku ini mengumpul data tumbuh-tumbuhan yang terdapat di Singapura dan Malaysia dengan lebih terperinci. Maklumat tumbuh-tumbuhan yang terkandung dalam buku ini adalah seperti genus, spesis, nama tempatan,

PHD THESIS

kaedah penjagaan dan fungsi umum tumbuhan. Pemilihan buku ini adalah kerana pengelasan habit tumbuhan adalah jelas dan lebih mudah dikenal pasti berbanding pengelasan habit dalam edisi-edisi sebelumnya dan juga buku-buku rujukan yang lain yang menggunakan pengelasan seperti pokok, palma, renek, penutup bumi, menjalar, merayap dan akuatik. Pengelasan tersebut didapati kurang tepat dalam menggambarkan ciri-ciri tumbuhan di samping menyebabkan kekeliruan dalam pengelasan terutamanya tumbuhan penutup bumi dan renek serta tumbuhan renek yang tinggi dengan pokok.

Bagi Borang Inventori Kerosakan Bangunan Warisan pula, penghasilan borang tersebut adalah berpandukan format borang kerosakan bangunan warisan yang disediakan oleh JWN. Pengumpulan data dipecahkan kepada dua (2) peringkat iaitu peringkat pertama: mengenal pasti kesemua jenis-jenis kerosakan yang ada pada bangunan dan peringkat kedua: mengenal pasti kerosakan-kerosakan yang hanya disebabkan oleh tumbuhan. Pemerhatian dilakukan dengan lebih terperinci dengan mengenal pasti bahagian bangunan yang terancam dan berisiko dengan kewujudan tumbuhan di sekelilingnya, tumbuhan yang menyumbang kepada terjadinya kerosakan dan cara tumbuhan menyebabkan kerosakan kepada bangunan. Lokasi spesis tumbuhan juga akan direkodkan dengan lebih terperinci bagi bangunan yang terkesan akibat pengumpulan sisa seperti daun, ranting dan buah yang luruh sama ada tumbuhan tersebut berada di persekitaran, berdekatan bangunan, terletak di luar kawasan atau jauh dari bangunan. Hal yang sama juga dilakukan kepada tumbuhan yang menumpang bagi mengenal pasti punca kewujudan tumbuhan tersebut pada bangunan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Pemerhatian di lapangan dilakukan dalam dua (2) keadaan iaitu dalam tempoh pandemik COVID-19 melanda dan pasca pandemik COVID-19. Semasa dalam tempoh pandemik COVID-19, banyak premis ditutup dan tidak beroperasi kerana mematuhi Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) bagi mengelakkan penularan wabak. Oleh itu, Tatacara Pengendalian Piawai (SOP) yang ketat perlu dipatuhi sepanjang menjalankan kajian iaitu tidak dibenarkan untuk berjumpa dengan kakitangan di premis tersebut. Pemerhatian dalam tempoh pasca pandemik COVID-19 adalah untuk mengemaskini data yang kurang lengkap semasa pengumpulan data dalam tempoh pandemik COVID-19 melanda.

3.6.2 Temu Bual

Dalam kajian kualitatif ini, kaedah temu bual mendalam digunakan bagi mendapatkan maklumat berkenaan kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan. Kaedah temu bual melibatkan petikan langsung dari kata-kata perseorangan yang mengambil kira pengetahuan dan pengalamannya berhubung dengan sesuatu perkara (Patton 2014). Kaedah temu bual kualitatif adalah bersifat terbuka yang mana kebaikan kaedah temu bual ini adalah dapat memberi maklumat terperinci yang tidak dapat dilihat semasa kerja-kerja pemerhatian dijalankan (Creswell 2015). Tambahan, pengalaman dan pertimbangan peribadi seseorang dalam kajian pemeliharaan bangunan warisan adalah perkara yang perlu diutamakan dan tidak hanya bersandarkan kepada kaedah saintifik semata-mata (Lourenço 2013). Kajian fenomenologi cuba untuk mengenal pasti pengalaman yang dikongsi di kalangan pelbagai individu yang mengalami fenomena yang sama (Qatan 2015).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Dalam kajian kualitatif, istilah persampelan bertujuan digunakan berbanding persampelan rawak dalam pemilihan responden temu bual bagi memahami fenomena utama kajian (Creswell 2015). Piawaian dalam memilih individu untuk ditemu bual adalah seseorang yang kaya dengan maklumat (Paton 2014). Oleh yang demikian, seramai lapan (8) orang daripada 49 orang konservator dipilih sebagai responden berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Responden yang ditemu bual mengambil kira beberapa kriteria iaitu responden mestilah seorang konservator berdaftar yang aktif dalam kerja-kerja pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia, berpengalaman dalam bidang pemuliharaan bangunan sekurang-kurangnya 15 tahun ke atas dan terlibat dalam projek pemuliharaan bangunan (Jadual 3.2).

Pemilihan responden juga dipilih dengan merujuk senarai konservator berdaftar yang dikeluarkan oleh JWN dan rekod penglibatan mereka dalam kerja-kerja pemuliharaan bangunan. Justeru, persampelan tipikal digunakan dalam kajian ini kerana responden sudah terbiasa dengan keadaan atau fenomena yang terjadi. Persampelan tipikal ialah salah satu bentuk persampelan bertujuan di mana penyelidik mengkaji seseorang atau tapak yang 'tipikal' kepada mereka, sebagai contoh kajian yang menjadikan pekerja yang berpengalaman 20 tahun sebagai responden kajian di sesebuah fakulti seni bagi memahami dan menghuraikan norma budaya tempat kerja tersebut (Creswell 2015).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 3.2: Senarai konservator yang terlibat sebagai responden temu bual bagi Objektif 2 dan 3

No	Konservator	Latar belakang	Bil. Projek	Pengalaman
1	K1	- Arkitek - Perunding Bangunan Warisan	35	33 tahun
2	K2	- Pensyarah - Bidang seni bina	15	28 tahun
3	K3	- Perunding Bangunan Warisan	33	25 tahun
4	K4	- Pensyarah - Bidang perancang bandar	7	22 tahun
5	K5	- Pensyarah - Perunding Bangunan Warisan	5	22 tahun
6	K6	- Jurutera Awam - Perunding Bangunan Warisan	23	20 tahun
7	K7	- Arkitek - Perunding Bangunan Warisan	5	20 tahun
8	K8	- Arkitek - Perunding Bangunan Warisan	4	15 tahun

Kepelbagaian latar belakang pendidikan juga diambil kira seperti arkitek, jurutera awam, pensyarah, perancang bandar dan perunding pemeliharaan bangunan agar data yang dikumpul dapat menyentuh pelbagai sudut dan konteks sebagai contoh kerosakan struktur bangunan diterangkan dengan lebih jelas oleh seorang jurutera bangunan dan begitu juga dengan kes-kes yang lain. Latar belakang responden adalah berbeza bagi mendapatkan jawapan yang lebih luas. Hal ini adalah kerana pemuliharaan bangunan warisan tidak hanya tertakluk kepada individu yang terlibat dalam bidang berkaitan bangunan tetapi berbagai bidang yang berkaitan (Harun 2017). Bidang pemuliharaan bangunan ini memerlukan penglibatan pelbagai individu dari bidang alam bina kerana kerja-kerja memelihara seperti membaiki kerosakan bangunan melibatkan skop yang luas, sejarah yang rumit, dan kajian-kajian analisis yang mengikut prosedur yang betul (Ahmad 1993; Harun 2011; Lourenço 2013).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Pemilihan konservator dalam kajian ini adalah kerana ilmu pengetahuan profesional yang dimiliki dan kajian yang lebih mendalam dalam semasa mengendalikan kerja-kerja pemeliharaan bangunan warisan berbanding dengan penjaga, pengurus atau pemilik bangunan yang hanya menjalankan kerja-kerja penyelenggaraan umum seperti membersihkan sisa tumbuhan dan merapikan tanaman landskap. Temu bual dalam kajian ini juga tidak melibatkan individu yang pakar tentang ilmu tumbuhan seperti arkitek landskap dan arboris kerana kajian ini memfokuskan individu yang berpengalaman dan memahami isu-isu berkenaan serangan tumbuhan terhadap bangunan warisan.

Malah, dalam rekod kajian pemeliharaan bangunan warisan tiada penglibatan arkitek landskap atau arboris secara menyeluruh melainkan hanya dalam kerja-kerja reka bentuk landskap setelah bangunan tersebut siap dipulihara. Konservator adalah individu yang terlibat dalam semua peringkat pemuliharaan bangunan warisan bermula dari kerja-kerja penyediaan dokumentasi peringkat awal, pertengahan dan akhir yang memerlukan penyediaan laporan kerosakan bangunan dan langkah-langkah mengatasi masalah. Oleh itu, maklumat yang diperoleh dalam sesi temu bual ini akan menjadi lebih luas dan mendalam.

Temu bual dijalankan secara separa berstruktur dengan menggunakan Google Meet. Hal ini adalah kerana temu bual dijalankan semasa tempoh penularan pandemik COVID-19 yang bertujuan untuk menghalang penularan wabak di samping mematuhi SOP yang digariskan oleh kerajaan agar tidak melakukan aktiviti secara bersemuka. Oleh itu, kaedah

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

temu bual secara perseorangan (one-on-one) digunakan di samping kesesuaian diaplikasikan kepada kaedah kajian fenomenologi yang memerlukan kaedah temu bual secara perseorangan bagi mengumpul data pengalaman berkenaan sesuatu kejadian atau fenomena. Sesi temu bual mengambil masa selama 45 minit hingga 1 jam 35 min. Setiap sesi temu bual dirakam bagi membolehkan penyemakan semula dan memastikan kesahihan maklumat. Proses temu bual ini dilakukan untuk mencapai Objektif 2 dan 3. Bagi Objektif 2, temu bual ini adalah untuk menghuraikan secara lebih mendalam tentang ancaman dan serangan tumbuhan yang telah ditemui oleh konservator semasa kerja-kerja pemuliharaan dan pemeliharaan bangunan warisan dijalankan. Temu bual bagi Objektif 3 pula adalah untuk mengenal pasti ciri-ciri tumbuhan yang mengancam bangunan warisan. Dalam sesi temu bual ini, responden menghuraikan bagaimana ciri-ciri tumbuhan beserta spesis-spesisnya menyumbang kepada kerosakan bangunan warisan.

Bagi mendapatkan data yang diperlukan semasa sesi temu bual, soalan-soalan perlu dibangunkan terlebih dahulu. Pada peringkat awal, soalan-soalan tersebut dibangunkan dengan berpandukan sorotan kajian, seterusnya disemak oleh individu yang bertauliah, ujian pilot dan temu bual sebenar. Proses-proses ini dilakukan bagi melancarkan proses temu bual seterusnya mendapatkan nmaklumat yang selari dengan objektif kajian. Soalan-soalan yang dibangunkan adalah berbentuk terbuka (open-ended) dan dibahagikan kepada dua (2) bahagian iaitu bahagian umum dan bahagian khusus. Bahagian umum merangkumi soalan-soalan berkisarkan latar belakang responden, manakala bahagian khusus adalah merangkumi soalan-soalan yang menjurus

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

kepada pengalaman dan ilmu pengetahuan responden berkaitan kerosakan bangunan dan tumbuh-tumbuhan di kawasan bangunan warisan (Jadual 3.3).

Jadual 3.3: Soalan-soalan yang digunakan bagi mencapai Objektif 2 dan 3

JENIS	SOALAN
Umum	1. Berapa lamakah anda terlibat dalam kerja-kerja pemuliharaan bangunan warisan? 2. Berapakah jumlah projek pemuliharaan yang telah anda terlibat? 3. Apakah latar pendidikan dan kepakaran anda?
Khusus (Objektif 2)	1. Huraikan dengan lebih mendalam bagaimana tumbuhan menyebabkan berlakunya kerosakan kepada saluran palung? 2. Bagaimana akar tumbuhan merosakkan bangunan warisan? 3. Bagaimanakah tumbuhan memberi kelembapan kepada bangunan warisan? 4. Huraikan bagaimana tumbuhan menumpang mengancam bangunan warisan? 5. Pada pandangan anda, adakah tumbuhan mempunyai kaitan dengan serangan garam kepada bangunan warisan? Huraikan dengan terperinci. 6. Adakah tumbuhan mempunyai kaitan dengan serangan anai-anai dan binatang perosak kepada bangunan warisan? Jelaskan pendapat anda. 7. Berdasarkan pengalaman anda, adakah terdapat kerosakan-kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan selain yang dinyatakan di atas?

PHD THESIS

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 3.3 (sambungan): Soalan-soalan yang digunakan bagi mencapai Objektif 2 dan 3

JENIS	SOALAN
Khusus (Objektif 3)	1. Berdasarkan pengalaman, apakah spesis tumbuh-tumbuhan yang dikenal pasti mengancam dan merosakkan bangunan warisan? Huraikan bagaimana ia mengancam bangunan warisan. 2. Apakah ciri-ciri tumbuhan yang didapati sering menyebabkan kerosakan kepada bangunan warisan? Jelaskan dengan terperinci. 3. Bahagian tumbuhan manakah yang didapati memberi kesan kepada bangunan warisan? Terangkan. 4. Berdasarkan pengalaman anda, apakah spesis tumbuhan menumpang yang menyerang bangunan warisan?

3.7 Teknik Kajian untuk Analisis Data Kualitatif

Dalam menjalankan kajian, proses menganalisis data merupakan bahagian terpenting bagi mendapatkan keputusan yang tepat dan juga bagi memastikan kewibawaan penyelidikan tersebut. Berikut merupakan huraian yang terlibat dalam proses analisis data dalam kajian ini:

3.7.1 Analisis Berdasarkan Tema

Analisis berdasarkan tema digunakan bagi mengupas data pemerhatian di lapangan dan data temu bual bersama pakar. Analisis berdasarkan tema ini dilakukan secara berasingan iaitu analisis data pemerhatian di lapangan dan analisis data temu bual secara soalan terbuka. Analisis ini dilakukan secara manual bagi mencapai keputusan yang lebih tepat.

i. Analisis Data Pemerhatian di Lapangan

Analisis kandungan untuk data pemerhatian di lapangan melibatkan Objektif 1, 2 dan 3. Analisis Objektif 1 dilakukan dengan mengenal pasti kategori tumbuh-tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan iaitu seperti tumbuhan landskap atau bukan tumbuhan landskap. Analisis diteruskan dengan mewujudkan tema mengikut fungsi tumbuh-tumbuhan tersebut di samping mengenal pasti sebab kewujudan tumbuhan tersebut di persekitaran bangunan sama ada ditanam atau tumbuh semukajadi. Analisis ini penting bagi membantu dalam pemilihan ciri-ciri tumbuhan untuk cadangan garis panduan nanti. Bagi Objektif 2, analisis berdasarkan tema dilakukan dengan mengenal pasti setiap kerosakan bangunan dan mengasingkan mengikut jenis-jenis kerosakan yang sama. Bahagian bangunan yang rosak dan terjejas dikenal pasti seterusnya menganalisis punca dan sebab berlakunya kerosakan tersebut sama ada disebabkan oleh tumbuhan atau faktor lain. Analisis ini merungkai faktor-faktor yang menyebabkan berlakunya kerosakan bangunan warisan agar memudahkan proses perbandingan tema pada Objektif 4 nanti. Bagi Objektif 3, analisis berdasarkan tema pula dilakukan dengan mengenal pasti ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Analisis ini turut menyertakan spesis tumbuhan yang terlibat dalam memberi kesan kepada bangunan warisan. Kajian terhadap ciri-ciri tumbuhan ini adalah untuk merungkai kesan dan keupayaan tumbuhan dalam mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Justeru, hasil analisis ini akan dipadankan dengan hasil Objektif 2 bagi mencapai Objektif 4 nanti.

ii. Analisis Data Temu Bual Secara Soalan Terbuka

Analisis berdasarkan tema bagi data temu bual ini dilakukan dengan dua (2) bahagian iaitu tema-tema kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan dan tema-tema ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan di Malaysia. Analisis ini hanya melibatkan Objektif 2 dan 3 sahaja iaitu bagi mendapatkan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan yang disebabkan oleh tumbuhan dan ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Bagi mendapatkan tema-tema tersebut, sesi temu bual yang dirakam kemudiannya di pindahkan ke dalam teks bagi memudahkan proses mewujudkan tema. Teknik manual dipilih kerana ulasan daripada responden yang dipilih adalah berbeza tetapi membawa maksud yang sama. Hal ini memerlukan penelitian dalam menghayati maksud yang disampaikan oleh responden.

iii. Analisis Perbandingan Berdasarkan Tema

Analisis perbandingan berdasarkan tema ini dilakukan dengan menggunakan tema-tema daripada pada Objektif 2 dan Objektif 3. Tema-tema dari Objektif 2 akan dipadankan dengan tema-tema dari Objektif 3 melalui kesan yang dihasilkan oleh tumbuhan yang menyebabkan berlakunya kerosakan kepada bangunan warisan. Padanan ini dilakukan dengan membincangkan dengan lebih menyeluruh kesan yang dihasilkan oleh ciri-ciri tumbuhan kepada bangunan warisan dengan bantuan peta minda yang menyeluruh. Penggunaan teknik ini memudahkan proses dalam memahami situasi dan keadaan kerosakan pada bangunan warisan di Malaysia. Hasil daripada analisis ini mewujudkan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia.

3.8 Kesahan Data

Pengesahan atau verifikasi data melibatkan penilaian daripada pakar di bidang kajian. Hal ini membantu untuk memastikan bahawa data yang dikumpulkan adalah tepat dan dianalisis dengan betul. Bagi mengesahkan nama-nama atau jenis-jenis kerosakan bangunan, pakar bidang dalam pemuliharaan bangunan iaitu konservator berdaftar dilantik sebagai panel pengesah data-data tersebut. Manakala bagi mengesahkan jenis-jenis tumbuhan dan ciri-cirinya, pakar bidang berkenaan dengan tumbuhan iaitu arkitek landskap dan arboris dilantik menjadi panel pengesah. Dalam kajian ini, panel yang dipilih adalah individu yang telah diiktiraf sebagai Arkitek Landskap profesional (LAr.) yang juga diktiraf sebagai Certified Arborist (C.A.) dilantik sebagai panel pengesah yang mana kedua-dua bidang ini turut mempunyai ilmu pengetahuan dalam botani.

3.9 **Etika Penyelidikan**

Setiap penyelidikan memerlukan amalan etika yang betul dan perlu diberi keutamaan dalam melakukan sesuatu kajian (Creswell 2015). Etika dalam melakukan penyelidikan mengambil kira beberapa perkara seperti penilaian risiko, kerahsiaan, persetujuan termaklum, akses dan pemilikan data (Patton 2014). Berikut merupakan etika-etika yang dipatuhi sepanjang kajian ini dijalankan:

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

3.9.1 Etika Pengumpulan Data di Tapak

Sebelum menjalankan pemerhatian di tapak kajian, kebenaran menjalankan kajian dilakukan melalui surat rasmi bertulis yang disediakan oleh pihak universiti. Hal ini adalah untuk menghormati pemilik atau pengurus bangunan sebagai individu atau organisasi yang berkuasa ke atas bangunan agar tidak terkejut semasa aktiviti pengumpulan data dilakukan (Creswell 2015). Tidak semua tapak kajian memerlukan surat kebenaran rasmi bagi menjalankan kajian kerana pemerhatian dilakukan tidak melibatkan bahagian dalam bangunan dan tidak perlu berurusan dengan pemilik atau penghuninya.

3.9.2 Borang Persetujuan Bermakluman

Borang persetujuan bermaklum ini disediakan bertujuan untuk membuktikan bahawa responden bersetuju dilantik sebagai responden dalam kajian ini. Borang tersebut terkandung penulisan yang menerangkan tujuan kajian dan soal selidik temu bual yang mana telah dihantar kepada responden melalui e-mel. Borang persetujuan tersebut menyatakan pelantikan sebagai responden adalah bersifat sukarela dan tiada unsur paksaan. Salinan borang dilampirkan di Lampiran B sebagai rujukan.

3.9.3 Kerahsiaan Peserta (Participant Confidentiality)

Dalam kajian penyelidikan, Creswell (2009) menekankan kepentingan kerahsiaan responden agar keselamatan dapat dilindungi akibat dari penyataan berbaur kontroversi yang dikeluarkan oleh responden tersebut.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Kerahsiaan responden dinyatakan di dalam borang persetujuan bermaklum. Oleh itu, nama sebenar responden tidak didedahkan di dalam penulisa kajian ini tetapi setiap responden ditandai dengan kod K1 hingga K8. Pemilihan kod K adalah singkatan kepada perkataan konservator.

3.9.4 Penyimpanan Data yang Dikumpul

Oleh kerana sesi temu bual dilakukan secara atas talian dengan menggunakan Google Meet, rakaman disimpan dalam bentuk digital dan disimpan secara berasingan daripada transkrip dan analisis. Semua data yang dikumpul akan diarkibkan dalam tempoh tertentu sebagai rujukan akan datang sekiranya terdapat keraguan data.

3.10 Batasan Kaedah Penyelidikan

Batasan dalam penyelidikan ini adalah di bahagian pengumpulan data di tapak kajian. Hal ini adalah berkaitan dengan posedur yang ketat untuk menjalankan kajian dan keadaan dunia yang dilanda pandemik COVID-19. Prosedur yang ketat ini melibatkan bangunan pentadbiran dan istana yang memerlukan proses kelulusan yang panjang, memerlukan pembentangan susulan kepada ketua unit berkenaan hasil dapatan setelah melakukan kajian dan memerlukan semakan data supaya tidak memberi kesan kepada istitusi yang dikaji. Halangan terbesar bagi menjalankan kajian di 20 buah bangunan iaitu tidak mendapat kebenaran untuk menjalankan kajian di tapak adalah atas faktor pandemik COVID-19 yang mana premis tidak beroperasi sewaktu PKP, SOP

yang ketat bagi menjalankan kajian, tidak dibenarkan untuk berjumpa dengan kakitangan dan tempoh masa untuk mendapatkan kelulusan yang lama.

Perkara ini lebih rumit kerana perlu mematuhi SOP COVID-19 kerana terdapat beberapa bangunan tidak membenarkan sebarang aktiviti berlangsung di bangunan dan kawasan sekitarnya. Bagi bangunan yang telah mendapat kebenaran, terdapat syarat-syarat yang perlu dipatuhi oleh pemilik bangunan iaitu kajian hanya dibenarkan dalam tempoh 30 minit, tidak boleh menjalankan kajian di dalam bangunan, tidak dibenarkan berjumpa secara fizikal dengan penghuni dan tidak boleh menjalankan temu bual bersemuka dengan penghuni.

Oleh kerana batasan yang ditetapkan supaya tidak boleh menemubual penghuni bangunan dan unit penyelenggaraan, kajian temu bual hanya melibatkan konservator-konservator yang berpengalaman dalam kerja-kerja pemuliharaan bangunan sahaja dipilih. Oleh yang demikian, temu bual dijalankan secara bersemuka dan atas talian dengan menggunakan Google Meet.

3.11 Kesimpulan

Secara ringkasnya, bab ini menerangkan secara terperinci tentang metodologi yang digunakan dalam kajian ini. Metodologi penyelidikan kualitatif dalam kaedah fenomenologi digunakan bagi memahami dengan lebih terperinci kesan tumbuhan kepada bangunan warisan di Malaysia yang merangkumi jenis-jenis kerosakan, punca-punca terjadinya kerosakan, jenis tumbuhan dan ciri-ciri tumbuhan yang mengancam bangunan warisan. Kaedah fenomenologi ini dikenal pasti sebagai kaedah yang sesuai kerana kajian ini memerlukan pemahaman yang terperinci melalui pengalaman individu yang

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

terlibat dalam pemeliharaan bangunan warisan di samping disokong oleh maklumat yang diperoleh melalui kaedah pemerhatian di tapak.

Bagi mendapatkan maklumat terperinci melalui pengalaman seseorang, lapan (8) orang responden telah dikenal pasti. Mereka merupakan konservator berdaftar yang aktif dan berpengalaman dalam mengendalikan projek-projek pemuliharaan bangunan dan sangat memahami tentang masalah yang timbul berkaitan dengan bangunan warisan di Malaysia. Pemerhatian di tapak pula melibatkan 135 buah bangunan warisan yang telah diwartakan sebagai Warisan Kebangsaan dan Tapak Warisan oleh JWN. Pemerhatian di tapak adalah bertujuan menyiasat kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan dan mengenal pasti ciri-ciri tumbuhan yang mengancam bangunan warisan. Kajian ini menggunakan kaedah analisis tematik bagi menghasilkan senarai kerosakan bangunan warisan dan senarai ciri-ciri tumbuhan pengancam bangunan warisan. Seterusnya, kaedah analisis perbandingan berdasarkan tema digunakan bagi membentuk cadangan garis panduan tersebut.

Kajian ini dibahagikan kepada lima (5) peringkat penyelidikan. Peringkat 1 ialah sorotan kajian berkenaan dengan serangan tumbuhan kepada bangunan warisan, garis panduan pemeliharaan bangunan dan tumbuh-tumbuhan yang terlibat dalam memberi ancaman kepada bangunan warisan. Peringkat 2 merupakan pembangunan kajian yang merangkumi persoalan kajian, objektif dan kaedah penyelidikan, manakala Peringkat 3 adalah peringkat pengumpulan data yang membawa kepada pembentukan senarai lengkap spesis tumbuhan di sekitar bangunan warisan serta fungsinya, jenis-jenis kerosakan, kesan-kesan tumbuhan kepada bangunan warisan dan senarai

PHD THESIS

ciri-ciri tumbuhan perosak bangunan beserta spesis tumbuhan. Peringkat 4 pula melibatkan proses menganalisis data dari Peringkat 3 dan terakhir, Peringkat 5 melibatkan penubuhan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia melalui hubung kait di antara Objektif 2 dan Objektif 3.

PHD THESIS

UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

BAB 4

FAKTOR KEWUJUDAN TUMBUH-TUMBUHAN DI KAWASAN BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

4.1 Latar Belakang Kajian

Dalam bab ini, kajian menjurus kepada Objektif 1 iaitu mengenal pasti jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan. Tumbuh-tumbuhan ini akan dikelaskan kepada sembilan (9) kelakuan tumbuhan iaitu paku-pakis dan sakat; kaktus dan sukulen; tumbuhan memanjat dan menjalar; buluh, rumput dan sedge; epifit dan litofit; tumbuhan herba; tumbuhan renek berkayu; palma dan cycad; dan pokok. Pengumpulan data tumbuh-tumbuhan ini merangkumi tumbuhan yang ditanam atau tumbuh dengan sendiri.

4.2 Proses untuk Mencapai Objektif

Dalam bab ini, kaedah analisis kandungan melalui analisis tematik digunakan bagi mencapai hasil objektif ini. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kaedah pemerhatian di sekitar bangunan-bangunan warisan. Pemerhatian ini menggunakan Borang Inventori Tumbuhan dan dibantu oleh buku 1001 Garden Plants in Singapore edisi ke-3 cetakan ke-2. Pengelasan tumbuhan adalah mengikut sembilan (9) kelakuan tumbuhan yang dinyatakan dalam buku tersebut.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 4.1: Proses untuk mencapai Objektif 1

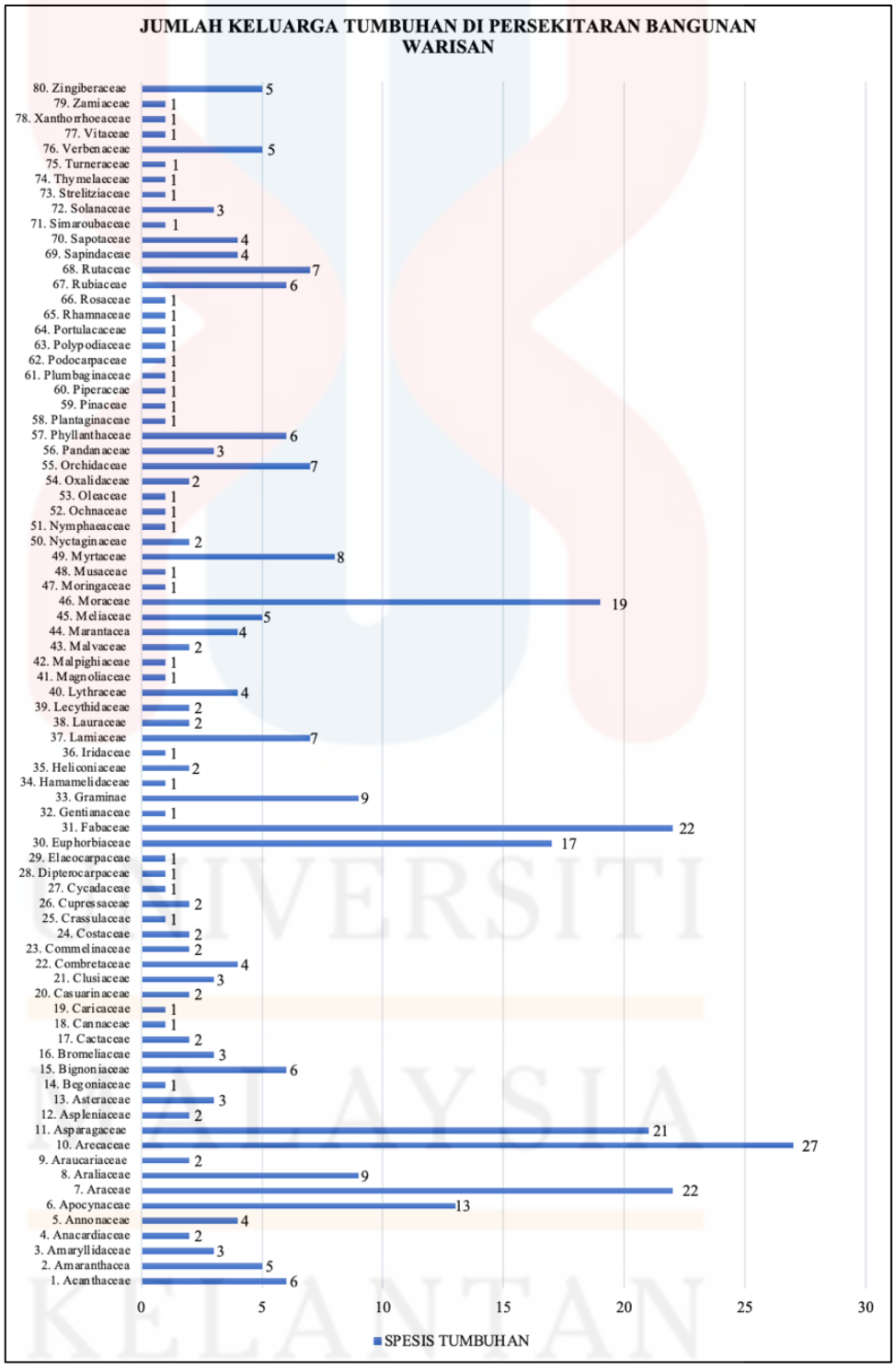
Objekti 1	Persoalan Kajian	Kaedah Penyelidikan	Penemuan	Hasil
Untuk mengenal pasti faktor kewujudan tumbuh-tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia	Apakah faktor-faktor kewujudan tumbuh-tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia?	Pemerhatian tumbuhan di sekitar bangunan warisan. Analisis Tematik.	Tumbuh-tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan Kategori tumbuh-tumbuhan	Fungsi tumbuh-tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

4.3 Tumbuh-Tumbuhan di Kawasan Bangunan Warisan

Terdapat sebanyak 80 keluarga tumbuhan telah dikenal pasti ditanam di kawasan bangunan warisan di Malaysia. Keluarga Arecaceae merupakan tumbuhan yang paling banyak ditanam diikuti keluarga Araceae, Fabaceae, Asparagaceae, Moraceae dan Euphorbiaceae (Rajah 4.1). Jumlah yang banyak tersebut adalah disebabkan oleh tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai pengindahan kawasan persekitaran bangunan warisan.

Daripada jumlah tersebut didapati sebanyak 213 genus tumbuhan yang melibatkan 338 spesis tumbuhan menghiasi kawasan tersebut (Jadual 4.3). Tumbuh-tumbuhan tersebut terdiri daripada sembilan (9) kategori iaitu paku-pakis dan sakat yang merangkumi 3 spesis tumbuhan, kaktus dan sukulen merangkumi sebanyak 20 spesis tumbuhan, tumbuhan memanjat dan menjalar sebanyak 22 spesis tumbuhan, buluh, rumput dan sedge sebanyak 9 spesis tumbuhan, epifit dan litofit sebanyak 9 spesis tumbuhan, tumbuhan herba

merangkumi sebanyak 56 spesis tumbuhan, tumbuhan renek berkayu iaitu sebanyak 78 spesis tumbuhan, palma dan cycad sebanyak 29 spesis tumbuhan dan pokok merangkumi sebanyak 112 spesis tumbuhan.



Rajah 4.1: Jumlah spesis tumbuhan yang ditanam di persekitaran bangunan warisan di Malaysia berdasarkan famili tumbuhan

Terdapat sebanyak 78 genus tumbuhan menumpang yang merangkumi tumbuhan dari spesis *Ficus sp., Morinda elliptica*, *Imperata cylindrica*, *Cleome rutidosperma*, *Dendrobium crumenatum* dan *Asplenium longissimum*. Daripada jumlah tersebut, tumbuhan dari genus *Ficus* merupakan tumbuhan paling banyak mendiami bangunan warisan di Malaysia sebagai tumbuhan menumpang.

4.3.1 Paku-Pakis & Sakat

Terdapat sebanyak empat (4) jenis spesis tumbuhan jenis paku pakis dan sakat daripada keluarga Aspleniaceae dan Polypodiaceae di kawasan bangunan warisan (Jadual 4.2). *Asplenium nidus, Asplenium longissium* dan *Microsorum punctatum* 'Grandicerps' didapati ditanam sebagai tanaman landskap, manakala tanaman *Pyrrosia longifolia* tumbuh pada bangunan dan di celah saluran yang bocor. Terdapat juga tumbuhan *Asplenium nidus* yang tidak ditanam sebagai tanaman landskap yang mana ia tumbuh secara semulajadi pada pokok-pokok besar dan pada bumbung bangunan.

Jadual 4.2: Perincian tanaman paku-pakis & sakat berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
1	Nama Saintifik: *Asplenium nidus* Nama Tempatan: Bird's Nest Fern Famili: Aspleniaceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		3. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		4. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	. Spesimen	• Tanaman landskap

Jadual 4.2 (sambungan): Perincian tanaman paku-pakis & sakat berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		6. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Asplenium longissimum* Nama Tempatan: Spleenwort Famili: Aspleniaceae	1. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Spesimen	• Bukan tanaman landskap
		2. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Bukan tanaman landskap	• Bukan tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Microsorum punctatum* 'Grandiceps' Nama Tempatan: Fish Tail Fern Famili: Polypodiaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Spesimen	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Pyrrosia longifolia* Nama Tempatan: Piloi Famili: Polypodiaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap

4.3.2 Kaktus dan Sukulen

Terdapat sebanyak 20 spesis daripada lapan (8) keluarga dari jenis kaktus dan sukulen di kawasan bangunan warisan (Jadual 4.3). Semua tumbuhan ini merupakan tanaman yang ditanam sebagai tanaman hiasan landskap. Dua (2) daripada jenis berbunga iaitu *Adenium obesum* dan *Portulaca grandiflora*, manakala selebihnya merupakan tumbuhan berdaun dan berduri. Kebanyakan tumbuhan ini ditanam di dalam pasu yang di susun di tepi bangunan. Terdapat juga tumbuhan yang ditanam di lereng iaitu *Tradescantia spathacea* bagi mengelakkan larian air hujan terus ke longkang bangunan dan menahan tanah daripada runtuh.

Jadual 4.3: Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
1	Nama Saintifik: *Adenium obesum* Nama Tempatan: Desert Rose Famili: Apocynaceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Agave angustifolia* 'Marginata' Nama Tempatan: Caribbean Agave Famili: Asparagaceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Agave mitis* Nama Tempatan: Agave Famili: Asparagaceae	1. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Aloe arborescens* Nama Tempatan: Tree Aloe Famili: Xanthorrhoeaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pembelajaran	• Tanaman landskap
		3. Masjid Tanah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Spesimen	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
5	Nama Saintifik: *Begonia rex* Nama Tempatan: Begonia Famili: Begoniaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
6	Nama Saintifik: *Bryophyllum daigremontianum* Nama Tempatan: Mother-of-Millions Famili: Crassulaceae	1. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Euphorbia caerulescens*	1. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.3 (sambungan): Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
	Nama Tempatan: Sweet Noor Famili: Euphorbiaceae	2. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
8	Nama Saintifik: *Euphorbia lactea* Nama Tempatan: Euphorbiaceae Famili: Elkhorn	1. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Euphorbia milii* Nama Tempatan: Crown of Thorn Famili: Euphorbiaceae	1. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Atlas Ice, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
10	Nama Saintifik: *Euphorbia neriifolia* Nama Tempatan: Indian Spurge Tree Famili: Euphorbiaceae	1. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
11	Nama Saintifik: *Euphorbia tithymaloides* Nama Tempatan: Zigzag Plant Famili: Euphorbiaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

PHD THESIS

Jadual 4.3 (sambungan): Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		13. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
12	Nama Saintifik: *Euphorbia trigona* Nama Tempatan: African milk tree Famili: Euphorbiaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Spesimen	• Tanaman landskap
13	Nama Saintifik: *Furcraea foetida* 'Striata' Nama Tempatan: False Agave Famili: Asparagaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.3 (sambungan): Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		6. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
14	Nama Saintifik: *Opuntia basalaris* Nama Tempatan: Cactus Famili: Cactaceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
15	Nama Saintifik: *Periskia sacharosa* Nama Tempatan: Tujuh Jarum Famili: Cactaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
16	Nama Saintifik: *Portulaca grandiflora* Nama Tempatan: Japanese Rose Famili: Portulacaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
17	Nama Saintifik: *Sansevieria trifasciata* Nama Tempatan: Sansevieria Famili: Asparagaceae	1. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.3 (sambungan): Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		9. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
18	Nama Saintifik: *Sansevieria trifasciata* 'Laurentii' Nama Tempatan: Sansevieria Famili: Asparagaceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
19	Nama Saintifik: *Tradescantia spathacea* Nama Tempatan: Dwarf Boat Lily Famili: Commelinaceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 4.3 (sambungan): Perincian tanaman kaktus & sukulen berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		10. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
20	Nama Saintifik: *Yucca aloifolia* Nama Tempatan: Spanish Bayonet Famili: Asparagaceae	1. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

4.3.3 Tumbuhan Memanjat & Menjalar

Bagi tumbuhan memanjat dan menjalar, terdapat sebanyak 22 spesis daripada 13 keluarga tumbuhan di persekitaran bangunan warisan. Daripada jumlah tersebut, 11 spesis tumbuhan tidak menghasilkan bunga yang mana terdiri daripada keluarga Vitaceae, Araceae dan Moraceae. Sebaliknya, tumbuhan daripada keluarga Apocynaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Commelinaceae, Lamiaceae, Combretaceae, Asteraceae dan Orchidaceae didapati menghasilkan bunga. Kesemua tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang ditanam sebagai tanaman landskap dan pengindahan.

Jadual 4.4: Perincian tanaman memanjat & menjalar berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
1	Nama Saintifik: *Allamanda cathartica* Nama Tempatan: Allamanda Famili: Apocynaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap

Jadual 4.4 (sambungan): Perincian tanaman memanjat & menjalar berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		5. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap
		6. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Allamanda* 'Cherries Jubilee' Nama Tempatan: Allamanda Famili: Apocynaceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Bauhinia kockiana* Nama Tempatan: Kock's Bauhinia Famili: Fabaceae	1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Bignonia corymbosa* Nama Tempatan: Pink Trunpet Vine Famili: Bignoniaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
5	Nama Saintifik: *Callisia repens* Nama Tempatan: Bolivian Jew Famili: Commelinaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
6	Nama Saintifik: *Clerodendrom thomsoniae* Nama Tempatan: Bleeding Heart Vine Famili: Lamiaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Clitorea ternatea* Nama Tempatan: Butterfly Pea Famili: Fabaceae	1. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
8	Nama Saintifik: *Cissus hastata* Nama Tempatan: Akar Kerayong Famili: Vitaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Bukan tanaman landskap	• Bukan tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Combretum indicum* Nama Tempatan: Akar Dani Famili: Combretaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap
10	Nama Saintifik: *Epipremnum aureum* Nama Tempatan: Golden pothos	1. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.4 (sambungan): Perincian tanaman memanjat & menjalar berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
	Famili: Araceae	3. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap
		5. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
11	Nama Saintifik: *Ficus pumila var. awkeotsang* Nama Tempatan: Creeping Fig Famili: Moraceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
12	Nama Saintifik: *Ficus repens* Nama Tempatan: Creeping Fig Famili: Moraceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
13	Nama Saintifik: *Monstera deliciosa* Nama Tempatan: Swiss Cheese Plant Famili: Araceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap
14	Nama Saintifik: *Philodendron erubescens* 'Gold' Nama Tempatan: Gold Philodendron Famili: Araceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
15	Nama Saintifik: *Philodendron podophyllum* Nama Tempatan: Arrowhead Philodendron Famili: Araceae	1. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
16	Nama Saintifik: *Philodendron* 'Pluto Green' Nama Tempatan: Philodendron Famili: Araceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.4 (sambungan): Perincian tanaman memanjat & menjalar berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
17	Nama Saintifik: *Philodendron* 'Red Emerald' Nama Tempatan: Red Philodendron Famili: Araceae	1. Bangunan Atlas Ice, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
18	Nama Saintifik: *Sphagneticola trilonata* Nama Tempatan: Yellow Creeping Daisy Famili: Asteraceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
19	Nama Saintifik: *Syngonium podophyllum* Schott Nama Tempatan: Arrowhead Vine Famili: Araceae	1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
20	Nama Saintifik: *Thunbergia laurifolia* Nama Tempatan: Blue Trumpet Vine Famili: Acanthaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Sulaiman, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
21	Nama Saintifik: *Vanilla planifolia* Nama Tempatan: Vanila Famili: Orchidaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman Dapur	• Tanaman landskap

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

4.3.4 Buluh, Rumput dan Sedge

Terdapat sebanyak sembilan (9) spesis tumbuhan jenis buluh, rumput dan sedge daripada keluarga Graminae di persekitaran bangunan warisan. Hanya *Cymbopogon citratus* dikenal pasti ditanam sebagai tanaman dapur, manakala selebihnya ditanam sebagai tanaman landskap dan pengindahahan. Bambusa merupakan tumbuhan yang paling banyak ditanam berbanding dengan tumbuhan lain dalam kategori ini.

Jadual 4.5: Perincian tanaman buluh, rumput dan sedge berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
1	Nama Saintifik: *Axonopus compressus* Nama Tempatan: Cow Grass Famili: Graminae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Kawalan cerun	• Tanaman landskap
		12. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Gedung Raja Abdullah, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.5 (sambungan): Perincian tanaman buluh, rumput dan sedge berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		16. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Kawalan cerun	• Tanaman landskap
		20. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Kawalan cerun	• Tanaman landskap
		21. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Kawalan cerun	• Tanaman landskap
		22. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Kawalan cerun • Pengindahan	• Tanaman landskap • Tanaman landskap
		23. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Bangunan Dato' Jaafar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Bambusa heterostachya* Nama Tempatan: Malay Dwaft Bamboo Famili: Graminae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Penghadang	• Tanaman landskap
		2. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Bambusa multiplex* Nama Tempatan: Hedge Bamboo Famili: Graminae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Penghadang	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Bambusa multiplex* cv. Goldstripe	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.5 (sambungan): Perincian tanaman buluh, rumput dan sedge berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
	Nama Tempatan: Gold Stripe Bamboo Famili: Graminae			
5	Nama Saintifik: *Bambusa multiplex* f. variegata Nama Tempatan: Variegated Bamboo Famili: Graminae	1. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
6	Nama Saintifik: *Bambusa vulgaris* 'Vittata' Nama Tempatan: Painted Bamboo Famili: Graminae	1. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
	Nama Saintifik: *Cymbopogon citratus* Nama Tempatan: Serai Famili: Graminae	1. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Spesimen	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
	Nama Saintifik: *Pogonatherum paniceum* Nama Tempatan: Slender Turf Grass Famili: Graminae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
	Nama Saintifik: *Zoysia matrella* Nama Tempatan: Rumput Manila Famili: Graminae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.5 (sambungan): Perincian tanaman buluh, rumput dan sedge berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
		10. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

4.3.5 Epifit & Litofit

Tumbuhan epifit & litofit juga didapati terdapat di kawasan bangunan warisan. Tumbuhan ini dikenal ppasti dijadikan sebagai tanaman landskap seperti *Ananas ananassoides*, *Aranda* hybrids, *Bulbophyllum spp.*, *Dendrobium crumenatum*, *Dendrobium* hybrids, *Dischidia nummularia*, *Guzmania lingulata* dan *Oncidium sphacelatum*. *Ananas comosus* pula ditanam sebagai tanaman yang menghasilkan buah. *Dendrobium crumenatum* didapati tumbuh secara liar pada pokok-pokok besar dan dibiarkan hidup secara menumpang kerana menghasilkan bunga yang lebat. Selebihnya ditanam oleh penghuni bagi menghiasi persekitaran bangunan.

Jadual 4.6: Perincian tanaman epifit & litofit berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS TUMBUHAN
1	Nama Saintifik: *Ananas ananassoides* Nama Tempatan: Wild Ananas Famili: Bromeliaceae	1. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Ananas comosus* Nama Tempatan: Ananas Famili: Bromeliaceae	1. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Aranda hybrids* Nama Tempatan: Aranda Famili: Orchidaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Bulbophyllum spp.* Nama Tempatan: Orchid Famili: Orchidaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
5	Nama Saintifik: *Dendrobium crumenatum* Nama Tempatan: Anggerik Famili: Orchidaceae	1. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
6	Nama Saintifik: *Dendrobium hybrids* Nama Tempatan: Hybrids Orchid Famili: Orchidaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Dischidia nummularia* Nama Tempatan: Pebble Beach, Button Orchid Famili: Apocynaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
8	Nama Saintifik: *Guzmania lingulata* Nama Tempatan: Scarlet Star Famili: Bromeliaceae	1. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Oncidium sphacelatum* Nama Tempatan: Kandyan Dancer Orchid Famili: Orchidaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

4.3.6 Tumbuhan Herba

Tumbuhan herba merupakan tumbuhan ketiga paling banyak ditanam di persekitaran bangunan warisan iaitu sebanyak 55 spesis. Tanaman-tanaman

tersebut dikenal pasti ditanam sebagai tanaman landskap sebanyak 42 spesis dan tanaman makanan sebanyak 13 spesis. Tanaman makanan ditanaman di belakang bangunan kediaman seperti di PULAPOL. Terdapat juga tumbuhan makanan yang ditanaman di hadapan bangunan-bangunan kerajaan sebagai tanaman hiasan. Di PULAPOL tumbuhan *Carica papaya* didapati tidak ditanam oleh penghuni kerana tumbuh di bawah tangga bangunan yang mana kemungkinan biji benihnya dibawa oleh haiwan. Walaupun begitu, tumbuhan tersebut dibiarkan membesar kerana tiada penyelenggaraan dilakukan di bangunan yang tidak berpenghuni tersebut. sesetengah tumbuhan herba ini ditanam di dalam pasu kerana saiz tumbuhan tersebut yang kecil dan mudah dipindahkan, manakala terdapat tumbuhan herba yang ditanam di atas tanah kerana memerlukan kawasan terbuka untuk mengeluarkan hasil seperti *Alocasia cucullata, Alpinia galanga, Carica papaya, Etlingera elatior* dan *Musa cultivars*.

Jadual 4.7: Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
1	Nama Saintifik: *Aglaonema* 'Donna Carmen' Nama Tempatan: Aglaonema Famili: Araceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Aglaonema* 'King of Siam' Nama Tempatan: Aglaonema Famili: Araceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
3	Nama Saintifik: *Alocasia amazonica* Nama Tempatan: Amazon Elephant's Ear Famili: Araceae	1. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Alocasia cucullata* Nama Tempatan: Chinese Taro Famili: Araceae	1. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
5	Nama Saintifik: *Alocasia macrorrhiza* Nama Elephant's Ear Famili: Araceae	1. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
6	Nama Saintifik*: Alocasia macrorrhiza* 'Black Stem' Nama Black Elephant's Ear Famili: Araceae	1. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Alpinia galanga* Nama Tempatan: Lengkuas Famili: Zingerberaceae	1. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
8	Nama Saintifik: *Alpinia vittata* Nama Tempatan: Variegated Ginger Famili: Zingerberaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Alternanthera* cultivars Nama Tempatan: Alternanthera Famili: Amaranthaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
10	Nama Saintifik: *Alternanthera ficoidea* 'True Yellow' Nama Tempatan: True Yellow Calico Plant Famili: Amaranthaceae	1. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
11	Nama Saintifik: *Alternanthera dentata* Nama Tempatan: Red Alternanthera Famili: Amaranthaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
12	Nama Saintifik: *Andrographis paniculata* Nama Tempatan: Hempedu Bumi Famili: Acanthaceae	1. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan • Spesimen pembelajaran	• Tanaman landskap
13	Nama Saintifik: *Arachis pintoi* Nama Tempatan: Pinto Peanut	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
	Famili: Fabaceae			
14	Nama Saintifik: *Arundina graminifolia* Nama Tempatan: Bamboo Orchid Famili: Orchidaceae	1. Masjid Tanah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
15	Nama Saintifik: *Caladium* cultivars Nama Tempatan: Caladium Famili: Araceae	1. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
16	Nama Saintifik: *Caladium praetermissum* Nama Tempatan: Hilo Beauty Famili: Araceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
17	Nama Saintifik: *Calathea lutea* Nama Tempatan: Cuban cigar, Mexican cigar plant Famili: Marantacea	1. Masjid Hiliran, Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Menengah King George V, Seremban,	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
18	Nama Saintifik: *Calathea makoyana* Nama Tempatan: Calathea Famili: Marantacea	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
19	Nama Saintifik: *Canna glauca* Nama Tempatan: Aquatic Canna Famili: Cannaceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
20	Nama Saintifik: *Capsicum annum* Nama Tempatan: Bird eye chili Famili: Solanaceae	1. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
21	Nama Saintifik: *Carica papaya* Nama Tempatan: Betik Famili: Caricaceae	1. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		5. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		6. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		9. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Rumpai	• Tanaman landskap
22	Nama Saintifik: *Celosia argentea* Nama Tempatan: Feather Cockcomb Famili: Amaranthaceae	1. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
23	Nama Saintifik: *Chlorophytum comosum* Nama Tempatan: Spider Ivy, Ribbon Plant Famili: Asparagaceae	1. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
		3. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
24	Nama Saintifik: *Colocasia esculenta* Nama Tempatan: Taro Famili: Araceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
25	Nama Saintifik*: Costus speciosus* Nama Tempatan: Spiral Ginger, Crepe Ginger Famili: Costaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
26	Nama Saintifik: *Costus woodsonii* Nama Tempatan: Spiral Ginger, Red Cane Ginge Famili: Costaceae	1. Masjid Hiliran, Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Spesimen pembelajaran	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
27	Nama Saintifik: *Crinum amabile* Nama Tempatan: Giant Spider Lily Famili: Amaryllidaceae	1. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan 2. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
28	Nama Saintifik: *Curcuma longa* Nama Tempatan: Kunyit Famili: Zingerberaceae	1. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
29	Nama Saintifik: *Dieffenbachia amoena* Nama Tempatan: Dumb Cane Famili: Araceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
		5. Bangunan Atlas Ice, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Tanah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
30	Nama Saintifik: *Dieffenbachia* 'Camilla' Nama Tempatan: Dieffenbhacia Famili: Araceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
31	Nama Saintifik: *Dieffenbachia* 'Reflector' Nama Tempatan: Dieffenbhacia Famili: Araceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
32	Nama Saintifik: *Etlingera elatior* Nama Tempatan: Torch Ginger Famili: Zingiberaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
33	Nama Saintifik: *Gomphrena globosa* Nama Tempatan: Globe Amaranth Famili: Amaranthaceae	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
34	Nama Saintifik: *Heliconia psittacorum* Nama Tempatan: Sepit Udang Famili: Heliconiaceae	1. Balai Polis Lama Alor Setar, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
		7. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
35	Nama Saintifik: *Heliconia rostrata* Nama Tempatan: Sepit Ketam Famili: Heliconiaceae	1. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
36	Nama Saintifik: *Hydrocotyle verticillata* Nama Tempatan: Whorled Pennywort Famili: Araliaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
37	Nama Saintifik: *Hymenocallis* cultivars Nama Tempatan: Spider Lily Famili: Amaryllidaceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
		5. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
		23. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
38	Nama Saintifik: *Hymenocallis speciosa* Variegated Nama Tempatan: Variegated Spider Lily Famili: Amaryllidaceae	1. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
39	Nama Saintifik: *Kaempferia pulchra* Nama Tempatan: Cekur Famili: Zingiberaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
40	Nama Saintifik: *Marantochloa mannii* Nama Tempatan: Yoruba Soft Cane Famili: Marantaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
41	Nama Saintifik: *Mentha spicata* Nama Tempatan: Garden Mint Famili: Lamiaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
42	Nama Saintifik: *Musa* cultivars Nama Tempatan: Pisang, Banana Famili: Musaceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		5. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		6. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		8. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
43	Nama Saintifik: *Neomarica longifolia* Nama Tempatan: Walking Iris Famili: Iridaceae	1. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
44	Nama Saintifik: *Nymphaea* cultivars Nama Tempatan: Water Lily Famili: Nymphaeaceae	1. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
45	Nama Saintifik: *Ocimum americanum*	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
	Nama Tempatan: American Basil Famili: Lamiaceae			
46	Nama Saintifik: *Ocimum basilicum* 'Cinnamon' Nama Tempatan: Cinnamon Basil Famili: Lamiaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
47	Nama Saintifik: *Ophiopogon jaburan* Nama Tempatan: Mondo Grass Famili: Asparagaceae	1. Dewan Satu (JKR 2006), PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
48	Nama Saintifik*: Piper sarmentosum* Nama Tempatan: Kaduk Famili: Piperaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
49	Nama Saintifik: *Plectranthus scutellarioides* cultivars Nama Tempatan: Ati-Ati Famili: Lamiaceae	1. Penjara Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
50	Nama Saintifik: *Ruellia brittoniana* Nama Tempatan: Mexican Bluebell Famili: Acanthaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Kampung Keling, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
51	Nama Saintifik: *Souropus androgynus*	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.7 (sambungan): Perincian tanaman herba berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS TANAMAN
	Nama Tempatan: Star Gooseberry, Sweet Leaf Famili: Plantaginaceae			
52	Nama Saintifik: *Spatiphyllum wallisii* Nama Tempatan: Peace Lily Plant Famili: Araceae	1. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
53	Nama Saintifik: *Stomanthe saguinea* Nama Tempatan: Stromanthe Famili: Marantaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
54	Nama Saintifik: *Syngonium podophyllum* Nama Tempatan: Arrowhead Plant Famili: Araceae	1. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
55	Nama Saintifik: *Tagetes erecta* Nama Tempatan: Marigold Famili: Asteraceae	1. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
56	Nama Saintifik: *Turnera ulmifolia* Nama Tempatan: Yellow Alder Famili: Turneraceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Stadthuys, Melak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
57	Nama Saintifik: *Zamioculcas zamiifolia* Nama Tempatan: Aroid Palm Famili: Araceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

4.3.7 Tumbuhan Renek Berkayu

Tumbuhan renek berkayu merupakan tanaman kedua paling banyak dijumpai di persekitaran di kawasan bangunan warisan. Sebanyak 77 spesis tumbuhan telah dikenal pasti daripada 26 keluarga. Tumbuhan renek ini

dikenal pasti ditanam di dalam pasu, kekotak penanaman dan di atas tanah yang mana dijadikan sebagai tanaman hiasan pintu masuk bangunan, tanaman penghadang, pemampan dan pembelajaran.

Jadual 4.8: Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
1	Nama Saintifik: *Acalypha siamensis* Nama Tempatan: Wild Tea Famili: Euphorbiaceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Acalypha wilkesiana* Nama Tempatan: Cooperleaf, Jacob's Coat Famili: Euphorbiaceae	1. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Aglaia odorata* Nama Tempatan: Chinese Perfume Plant Famili: Meliaceae	1. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Baphia nitida* Nama Tempatan: Camwood	1. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Penghadang	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Fabaceae			
5	Nama Saintifik: *Bougainvillea spectabilis* Nama Tempatan: Bunga Kertas Famili: Nyctaginaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. SMK King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. S.K Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Pejabat Pos Lama Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		28. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		29. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		30. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		31. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		32. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		33. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		34. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		35. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		36. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		37. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		38. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		39. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		40. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		41. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		42. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		43. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		44. Muzium Tekstil, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		45. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		46. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		47. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		48. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
6	Nama Saintifik: *Breynia disticha* Nama Tempatan: Breynia Famili: Phyllanthaceae	1. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Brunfelsia pauciflora* Nama Tempatan: YTT Famili: Solanaceae	1. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
8	Nama Saintifik: *Caesalpinia pulcherrima* Nama Tempatan: Peacock Flower Famili: Fabaceae	1. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Codiaeum cultivar Variegated* Nama Tempatan: Croton, Puding Famili: Euphorbiaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. SK Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
10	Nama Saintifik: *Cordyline fruticosa' Miss Andrea'* Nama Tempatan: Jenjuang Famili: Asparagaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
11	Nama Saintifik: *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev. Nama Tempatan: Dark Green Cordyline Famili: Asparagaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
12	Nama Saintifik: *Cordyline fruticosa* Nama Tempatan: Jenjuang hijau	1. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Asparagaceae	4. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
13	Nama Saintifik: *Cordyline terminalis* Nama Tempatan: Jenjuang Famili: Asparagaceae	1. Balai Polis Lama Alor Setar, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		25. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		28. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
14	Nama Saintifik: *Cuphea hyssopifolia* Nama Tempatan: False Heather Famili: Lythraceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
15	Nama Saintifik: *Dracaena angustifolia* Nama Tempatan: Dracaena Famili: Asparagaceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Lama MachapAlor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
16	Nama Saintifik: *Dracaena braunii* Nama Tempatan: Lucky Bamboo Famili: Asparagaceae	1. Balai Polis Lama Alor Setar, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
17	Nama Saintifik: *Dracaena braunii* 'Lotus' Nama Tempatan: Lucky Bamboo Famili: Asparagaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
18	Nama Saintifik: *Dracaena*	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	conchinchinensis Nama Tempatan: Thai Dragon Tree Famili: Dracaenaceae	2. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
19	Nama Saintifik: *Dracaena draco* Nama Tempatan: Draco, Dragon Tree Famili: Dracaenaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Kampung Keling, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
20	Nama Saintifik: *Dracaena fragrans* Nama Tempatan: Corn Plant Famili: Asparagaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		11. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Pejabat Setiausaha Kerajaan, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
21	Nama Saintifik: *Dracaena marginata* 'Colorama' Nama Tempatan: Dragon Tree Famili: Asparagaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
22	Nama Saintifik: *Dracaena reflexa* 'Anita'	1. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Song of India Famili: Asparagaceae	2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
23	Nama Saintifik: *Dracaena reflexa* 'Aurea Variegata' Nama Tempatan: Variegated Song of India Famili: Asparagaceae	1. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
24	Nama Saintifik: *Dracaena surculosa var. maculata* Nama Tempatan: Japanese Bamboo Famili: Asparagaceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
25	Nama Saintifik: *Duranta erecta L.* Nama Tempatan: Golden Dew-Drop Famili: Verbenaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
26	Nama Saintifik: *Duranta erecta* 'Variegata'	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Variegated Golden Dew-Drop Famili: Verbenaceae			
27	Nama Saintifik: *Duranta erecta* 'Gold Edge' Nama Tempatan: Gold Edge Dewdro Famili: Verbenaceae	1. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
28	Nama Saintifik: *Euodia ridleyi* Nama Tempatan: Euodia Famili: Araliaceae	1. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
29	Nama Saintifik: *Euphorbia pulcherrima* Nama Tempatan: Poinsettia Famili: Euphorbiaceae	1. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
30	Nama Saintifik: *Excoecaria cochinchinensis* Nama Tempatan: Variegated Chinese Croton, Buta-Buta Famili: Euphorbiaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
31	Nama Saintifik: *Gardenia jasminoides* Nama Tempatan: Bunga Cina Famili: Rubiaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
32	Nama Saintifik: *Hibiscus rosa-sinensis* Nama Tempatan: Bunga Raya Famili: Malvaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		6. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Pejabat Pos Lama Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Masjid Tanah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		28. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		29. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
33	Nama Saintifik: *Ixora javanica* Nama Tempatan:	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Jejarum, Pecah Periuk, Ixora Famili: Rubiaceae	3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
34	Nama Saintifik: *Ixora sunkist* Nama Tempatan: Jejarum, Pecah Periuk, Ixora Famili: Rubiaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		16. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		28. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		29. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		30. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
35	Nama Saintifik: *Jasminum sambac* Nama Tempatan: Arabian Jasmin Famili: Oleaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
36	Nama Saintifik: *Jatropha curcas* Nama Tempatan: Physic Nut Famili: Euphorbiaceae	1. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tumbuhan spesimen	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
37	Nama Saintifik: *Jatropha podagrica* Nama Tempatan: Buddha Belly Plant Famili: Euphorbiaceae	1. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
38	Nama Saintifik: *Jatropha integerrima* Nama Tempatan: Rose-flowered Jatropha Famili: Euphorbiaceae	1. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
39	Nama Saintifik: *Justicia gendarussa* variegata Nama Tempatan: Variegated Gendarussa Famili: Acanthaceae	1. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
40	Nama Saintifik: *Lagerstroemia indica* Nama Tempatan: Crepe Myrtle Famili: Lythraceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
41	Nama Saintifik: *Lantana camara* Nama Tempatan: Wild-sage, Bunga Tahi Ayam Famili: Verbanaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Tanjung Beringin, Seri Menanti, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
42	Nama Saintifik: *Lawsonia inermis* Nama Tempatan: Inai Famili: Lytrhraceae	1. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
43	Nama Saintifik: *Loropetalum chinense* Nama Tempatan: Chinese fringe flower, Strap Flower	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Hamamelidaceae	5. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
44	Nama Saintifik: *Manihot utilissima* Nama Tempatan: Ubi, Cassava Famili: Euphorbiaceae	1. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman makanan	• Bukan tanaman landskap
45	Nama Saintifik: *Melicope lunu-ankenda* Nama Tempatan: Tenggek Burung Famili: Rutaceae	1. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
46	Nama Saintifik: *Morus macroura* Nama Tempatan: Mulberi Famili: Moraceae	1. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Masjid Lama Machap Alor Gajah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
47	Nama Saintifik: *Murraya koenigii* Nama Tempatan: Curry Leaf Tree Famili: Rutaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		5. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		6. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		7. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		9. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		10. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
48	Nama Saintifik: *Murraya paniculata* Nama Tempatan: Jasmine-orange Famili: Rutaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
49	Nama Saintifik: *Mussaenda erythrophylla* 'Dona Luz' Nama Tempatan: Janda Kaya	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Penjara Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Rubiaceae	5. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
50	Nama Saintifik: *Nerium oleander* Nama Tempatan: Oleander Famili: Apocynaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
51	Nama Saintifik: *Ochna kirkii* Nama Tempatan: Mickey Mouse Plant Famili: Ochnaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Atlas Ice, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
52	Nama Saintifik: *Osmoxylon lineare* Nama Tempatan: Aralia Famili: Araliaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
53	Nama Saintifik: *Pandanus amaryllifolius* Nama Tempatan: Pandan Famili: Pandanaceae	1. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman spesimen	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Tanaman spesimen	• Tanaman landskap
		6. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
54	Nama Saintifik: *Pandanus babtistii* 'Variegated' Nama Tempatan:	1. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Variegated Dwaft Pandanus Famili: Pandanaceae	Hishamuddin, Kuala Lumpur		
55	Nama Saintifik: *Pandanus pygmaeus* Nama Tempatan: Pandan pigmi Famili: Pandanaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
56	Nama Saintifik: *Phyllanthus myrtifolius* Nama Tempatan: Mousetail Plant Famili: Phyllanthaceae	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		13. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
57	Nama Saintifik: *Plumbago auriculata* Nama Tempatan: Cape Leadwort Famili: Plumbaginaceae	1. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
58	Nama Saintifik: *Polyscias* 'Dwarf Variegata' Nama Tempatan: Variegated Aralia Famili: Araliaceae	1. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
59	Nama Saintifik: *Polyscias fruticosa* Nama Tempatan: Ming Aralia Famili: Araliaceae	1. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
60	Nama Saintifik: *Polyscias guilfoylei* Nama Tempatan: Balfour Aralia, Geranium Aralia Famili: Araliaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
61	Nama Saintifik: *Polyscias scutellaria* Nama Tempatan: Shield Aralia Famili: Araliaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
	Nama Saintifik: *Premna microphylla* Nama Tempatan: Berbuas Famili: Verbanaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
62	Nama Saintifik: *Pseuderanthemum carruthersii* var. *reticulatum*	1. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Yellow-veined Eranthemum Famili: Acanthaceae			
63	Nama Saintifik: *Rhodomyrtus tomentosa* Nama Tempatan: Kemunting Famili: Myrtaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
64	Nama Saintifik: *Rosa* cultivars Nama Tempatan: Ros Famili: Rosaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
65	Nama Saintifik: *Russelia equisetiformis* Nama Tempatan: Firecracker plant Famili: Phyllanthaceae	1. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
66	Nama Saintifik: *Sanchezia speciosa* Nama Tempatan: Zebra Plant Famili: Achantaceae	1. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
67	Nama Saintifik: *Schefflera arboricola* Nama Tempatan: Umbrella Shrub Famili: Araliaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
68	Nama Saintifik: *Schefflera arboricola* cultivar Nama Tempatan: Umbrella Shrub Famili: Araliaceae	1. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
69	Nama Saintifik: *Solanum torvum*	1. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Terung Pipit Famili: Solanaceae	2. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
70	Nama Saintifik: *Stachytarpheta urticifolia* Nama Tempatan: Pokok Ekor Ular Famili: Verbenaceae	1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
71	Nama Saintifik: *Streblus asper* Nama Tempatan: Kesinai Famili: Moraceae	1. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
72	Nama Saintifik: *Tabernaemontana divaricata* Nama Tempatan: Susun kipas	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Hiliran Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap

PHD THESIS

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Apocynaceae	4. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Big School, MCKK, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
73	Nama Saintifik: *Tabernaemontana corymbosa* Nama Tempatan: Susun kelapa Famili: Apocynaceae	1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
74	Nama Saintifik: *Tecoma stans* Nama Tempatan: Trumpetbushes Famili: Bignoniaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
75	Nama Saintifik: *Vernonia amygdalina* Nama Tempatan: Bitterleaf, Pokok Bismillah Famili: Asteraceae	1. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Spesimen	• Tanaman landskap

Jadual 4.8 (sambungan): Perincian tanaman renek berkayu berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
76	Nama Saintifik: *Wrightia antidysenterica* Nama Tempatan: Walidda Famili: Apocynaceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kampung Keling, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Muzium, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
77	Nama Saintifik: *Wrightia religiosa* Nama Tempatan: Jeliti Famili: Apocynaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampung Keling, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

4.3.8 Palma & Cycad

Sebanyak 29 spesis tumbuhan palma dan cycad daripada keluarga Arecaceae, Cycadaceae dan Zamiaceae dikenal pasti ditanam di sekitar kawasan bangunan warisan di Malaysia. Keluarga Arecaceae merupakan tumbuhan yang paling banyak daripada kategori ini iaitu sebanyak 27 spesis. Manakala daripada keluarga Cycadaceae dan Zamiaceae masing-masing satu spesis sahaja dijumpai ditanam di kawasan bangunan. Empat (4) daripadanya merupakan jenis berumpun iaitu *Cyrtostachys renda, Dypsis lutescens, Rhapis excelsa* dan *Ptychosperma macarthurii.*

Jadual 4.9: Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
1	Nama Saintifik: *Areca catechu* Nama Tempatan: Pokok Pinang Famili: Arecaceae	1. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Jalan Petrie, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Arenga pinnata* Nama Tempatan: Pokok Kabung Famili: Arecaceae	1. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Masjid Tanjung Beringin, Seri Menanti, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		3. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		4. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Archontophoenix alexandrae* Nama Tempatan: Alexandra Palm Famili: Arecaceae	1. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Bismarckia nobilis* Nama Tempatan: Bismarck Palm Famili: Arecaceae	1. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
5	Nama Saintifik: *Bismarckia nobilis* 'Silver' Nama Tempatan: Silver Bismarck Palm Famili: Arecaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
6	Nama Saintifik: *Carpentaria acuminata* Nama Tempatan: Carpentaria Palm Famili: Arecaceae	1. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Chamaedorea seifrizii* Nama Tempatan: Bamboo Palm Famili: Arecaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
8	Nama Saintifik: *Cocos nucifera* Nama Tempatan: Coconut, Kelapa Famili: Arecaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Tumbuhan makanan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		7. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		8. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		10. Masjid Tanah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		11. Masjid Lama Machap Alor Gajah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		12. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tumbuhan dapur	• Tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Cycas revoluta*	1. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Cycad Famili: Cycadaceae	2. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
10	*Cyrtostachys renda* Nama Tempatan: Lipstick Palm Famili: Arecaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Jalan Petrie, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		23. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
11	Nama Saintifik: *Dypsis lutescens* Nama Tempatan: Golden Cane Palm Famili: Arecaceae	1. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Muzium, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		26. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		28. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		29. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		30. Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Jalan Petrie, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		31. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		32. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		33. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		34. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		35. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		36. PULAPOL, Kuala Lumpur	•	• Tanaman landskap
12	Nama Saintifik: *Elaeis guineensis* Nama Tempatan: Pokok sawit Famili: Arecaceae	1. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
13	Nama Saintifik: *Hyophorbe lagenicaulis* Nama Tempatan: Bottle Palm Famili: Arecaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
14	Nama Saintifik: *Kerriodoxa elegans* Nama Tempatan: White Elephant Palm Famili: Arecaceae	1. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
15	Nama Saintifik: *Licuala grandis* Nama Tempatan: Grosse Licuala Palm Famili: Arecaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		5. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
16	Nama Saintifik: *Livistona chinensis* Nama Tempatan: Serdang Famili: Arecaceae	1. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah St.	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
17	Nama Saintifik: *Normanbya normanbyi*	1. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Black Palm Famili: Arecaceae	2. Gedung Raja Abdullah, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
18	Nama Saintifik: *Oncosperma tigillarium* Nama Tempatan: Pokok Nibung Famili: Arecaceae	Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
19	Nama Saintifik: *Phoenix dactylifera* Nama Tempatan: Date Palm Famili: Arecaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
20	Nama Saintifik: *Phoenix roebelenii* Nama Tempatan: Miniature Date Palm Famili: Arecaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Menara Jam Besar, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
21	Nama Saintifik: *Ptychosperma macarthurii* Nama Tempatan: MacArthur Palms Famili: Arecaceae	1. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Lembaga Muzium Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Penjara Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		9. Perpustakaan Awam Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Pejabat Pos Lama Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Bangunan Muzium, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		28. Stesen Keretapi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		29. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		30. Bangunan Pejabat Pengawal Pos Wilayah Persekutuan (Pustaka Peringatan Kuala Lumpur), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		31. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		32. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		33. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
22	Nama Saintifik: *Ravenea hildebrandtii* Nama Tempatan: Majesty palm Famili: Arecaceae	1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
23	Nama Saintifik: *Rhapis excelsa* Nama Tempatan: Palas Famili: Arecaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu 2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang 3.	• Pengindahan	• Tanaman landskap
24	Nama Saintifik: *Roystonea oleracea* Nama Tempatan: Caribbean Royal Palm Famili: Arecaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
25	Nama Saintifik: *Roystonea regia* Nama Tempatan: Royal Palm Famili: Arecaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Istana Arau, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		16. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
26	Nama Saintifik: *Satakentia liukiuensis* Nama Tempatan: Satake Palm Famili: Arecaceae	1. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
27	Nama Saintifik: *Veitchia merrillii* Nama Tempatan: Manila Palm Famili: Arecaceae	1. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Kampung Paloh, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.9 (sambungan): Perincian tanaman palma & cycad berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	NAMA SAINTIFIK	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		19. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
28	Nama Saintifik: *Wodyetia bifurcata* Nama Tempatan: Foxtail palm Famili: Arecaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
29	Nama Saintifik: *Zamia furfuracea* Nama Tempatan: Cardboard Palm Famili: Zamiaceae	1. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

4.3.9 Pokok

Tumbuhan daripada jenis pokok ini merupakan tanaman yang paling banyak ditanam di sekitar kawasan bangunan warisan di Malaysia.

Pokok besar dan berkayu ini didapati terdiri daripada tumbuhan teduhan, berbuah, berbunga dan tanaman pinggir jalan. Tumbuhan jenis pokok ini dikenal pasti ditanam sebagai tanaman landskap bagi menghiasi persekitaran bangunan dan tumbuh dengan sendirinya. Ia kemudian membesar dan dipelihara sehingga ke hari ini. Kebanyakan tumbuhan jenis pokok ini dipelihara kerana mempunyai nilai sejarahnya yang tersendiri serta mempunyai perkaitan dengan bangunan warisan tersebut. Tumbuhan dari keluarga Fabaceae paling banyak bilangannya dalam jenis ini iaitu sebanyak 19 spesis dan diikuti oleh tumbuhan dari keluarga Moraceae sebanyak 16 spesis.

Jadual 4.10: Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
1	Nama Saintifik: *Acacia auriculiformis* Nama Tempatan: Yellow Acacia Famili: Fabaceae	1. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
2	Nama Saintifik: *Adenanthera pavonina* Nama Tempatan: Saga Famili: Fabaceae	1. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
3	Nama Saintifik: *Agathis borneensis* Nama Tempatan: Borneo Kauri Famili: Araucariaceae	1. Muzium Tekstil, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
4	Nama Saintifik: *Alstonia angustiloba* Nama Tempatan: Pulai Famili: Apocynaceae	1. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
5	Nama Saintifik: *Anacardium occidentale* Nama Tempatan: Cashew Famili: Anacardiaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
6	Nama Saintifik: *Andira inermis* Nama Tempatan: Cabbage Bark Famili: Fabaceae	1. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
7	Nama Saintifik: *Annona muricata* Nama Tempatan: Soursop Famili: Annonaceae	1. Gedung Raja Abdullah, Klang, Selangor	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
8	Nama Saintifik: *Annona squamosa* Nama Tempatan: Sweetsop Famili: Annonaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
9	Nama Saintifik: *Antidesma ghaesembilla* Nama Tempatan: Gucil Famili: Phyllanthaceae	1. Masjid Tanjung Beringin, Seri Menanti, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
10	Nama Saintifik: *Araucaria columnaris* Nama Tempatan: Norfolk Island Pine Famili: Araucariaceae	1. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
11	Nama Saintifik: *Artocarpus altilis* Nama Tempatan: Breadfruit, sukun Famili: Moraceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
12	Nama Saintifik: *Artocarpus heterophyllus* Nama Tempatan: Nangka Famili: Moraceae	1. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Masjid Lama MachapAlor Gajah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
13	Nama Saintifik: *Artocarpus integer* Nama Tempatan: Pokok Cempedak Famili: Moraceae	1. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
14	Nama Saintifik: *Artocarpus lanceifolius* Nama Tempatan: Keledang Famili: Moraceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Tumbuhan spesimen	• Tanaman landskap
15	Nama Saintifik: *Averrhoa bilimbi* Nama Tempatan: Belimbing Buluh Famili: Oxalidaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap
		2. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
16	Nama Saintifik: *Averrhoa carambola* Nama Tempatan: Belimbing Besi Famili: Oxalidaceae	1. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
17	Nama Saintifik: *Azadirachta indica* Nama Tempatan: Neem, Semambu Famili: Meliaceae	1. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		7. Gereja Christ Melaka, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		10. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
18	Nama Saintifik: *Barringtonia racemosa* Nama Tempatan: Putat Famili: Lecythidaceae	1. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
19	Nama Saintifik: *Bauhinia x blakeana* Nama Tempatan: Blake's Bauhinia Famili: Fabaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
20	Nama Saintifik: *Bertholletia excelsa* Nama Tempatan: Brasil Nut Famili: Lecythidaceae	1. Muzium Negeri, Kota Bharu	• Teduhan	• Tanaman landskap
21	Nama Saintifik: *Caesalpinia ferrea* Nama Tempatan: Brazialian Ironwood Famili: Fabaceae	1. Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
22	Nama Saintifik: *Cananga odorata* Nama Tempatan: Ylang-ylang Famili: Annonaceae	1. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
23	Nama Saintifik: *Cinnamomum iners* Nama Tempatan: Kayu Manis Hutan, Medang Teja Famili: Lauraceae	1. Sekolah Kebangsaan Tunku Putera, Baling, Kedah	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
24	Nama Saintifik: *Citrus hystrix* Nama Tempatan: Limau Purut Famili: Rutaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
25	Nama Saintifik: *Citrus sinensis* Nama Tempatan: Limau Madu Famili: Rutaceae	1. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
26	Nama Saintifik: *Citrus x aurantiifolia* Nama Tempatan: Key Lime Famili: Rutaceae	1. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
27	Nama Saintifik: *Citrus x microcarpa* Nama Tempatan: Calamansi Famili: Rutaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
28	Nama Saintifik: *Dalbergia latifolia* Nama Tempatan: Indian Rosewood Famili: Fabaceae	1. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
29	Nama Saintifik: *Dalbergia oliveri* Nama Tempatan: Tamalan Tree Famili: Fabaceae	1. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
30	Nama Saintifik: *Delonix regia* Nama Tempatan: Flame of the Forest Famili: Fabaceae	1. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Jalan Petrie, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Penghindahan	• Tanaman landskap
31	Nama Saintifik: *Dimocarpus longan* Nama Tempatan: Longan Famili: Sapindaceae	1. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
32	Nama Saintifik: *Durio zibetinus* Nama Tempatan: Durian Famili: Malvaceae	1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Tanjung Beringin, Seri Menanti, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
33	Nama Saintifik: *Elaeocarpus hainanensis* Nama Tempatan: Hainan Oil-fruit Tree Famili: Elaeocarpaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Spesimen	• Tanaman landskap
34	Nama Saintifik: *Eusideroxylon zwageri* Nama Tempatan: Belian Famili: Lauraceae	1. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
35	Nama Saintifik: *Eurycoma longifolia* Nama Tempatan: Tongkat Ali Famili: Simaroubaceae	1. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Spesimen	• Tanaman landskap
36	Nama Saintifik: *Fagraea fragrans*	1. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Tembusu Famili: Gentianaceae	2. Masjid Tanjung Beringin, Seri Menanti, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		3. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Sulaiman, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
37	Nama Saintifik: *Ficus altissima* Nama Tempatan: Lofty Fig Famili: Moraceae	1. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
38	Nama Saintifik: *Ficus benjamina* Nama Tempatan: Beringin, Jejawi Famili: Moraceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Teduhan • Menumpang	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Teduhan • Menumpang	• Tanaman landskap • Bukan tanaman landskap
		4. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Teduhan • Menumpang	• Tanaman landskap • Bukan tanaman landskap
		5. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Menumpang • Teduhan	• Tanaman landskap • Bukan tanaman landskap
		6. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		8. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Teduhan	• Bukan tanaman landskap
		9. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		10. Kuil Sri Poyyata Vinayagar Moorthi, Melaka	• Pengindahan	• Bukan tanaman landskap
		11. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		12. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		13. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		14. Bangunan Pejabat Ugama Islam Wilayah, Kuala Lumpur	• Menumpang • Pengindahan	• Tanaman landskap • Bukan tanaman landskap
		15. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		16. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Menumpang • Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap

PHD THESIS

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		17. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan • Menumpang	• Tanaman landskap • Bukan tanaman landskap
		18. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan • Menumpang	• Tanaman landskap • Bukan tanaman landskap
		19. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
39	Nama Saintifik: *Ficus elastica* Nama Tempatan: Rubber Plant Famili: Moraceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
40	Nama Saintifik: *Ficus elastica* 'Variegata' Nama Tempatan: Var. Rubber Plant Famili: Moraceae	1. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. SK Convernt Kota, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. SMK King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
41	Nama Saintifik: *Ficus fistulosa* Nama Tempatan: Yellow Stem Fig Famili: Moraceae	1. SMK King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Bangunan Pejabat Ugama Islam Wilayah, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		3. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
42	Nama Saintifik: *Ficus heteropleura* Nama Tempatan: Sandy-leaves Fig Famili: Moraceae	1. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
43	Nama Saintifik: *Ficus hispida* Nama Tempatan: Hairy Fig Famili: Moraceae	1. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
44	Nama Saintifik: *Ficus lyrata* Nama Tempatan: Fiddle-leaf Fig Famili: Moraceae	1. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Kampong Hulu, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
45	Nama Saintifik: *Ficus microcarpa* Nama Tempatan: Chinese Banyan Famili: Moraceae	1. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		4. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
46	Nama Saintifik: *Ficus microphylla* 'golden' Nama Tempatan: Indian Laurel Fig Famili: Moraceae	1. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		26. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		27. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
47	Nama Saintifik: *Ficus religiosa* Nama Tempatan: Sacred Fig Famili: Moraceae	1. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
48	Nama Saintifik: *Filicium decipiens* Nama Tempatan: Fern Leaf Tree Famili: Sapindaceae	1. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
49	Nama Saintifik: *Garcinia mangostana* Nama Tempatan: Manggis Famili: Clusiaceae	1. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
50	Nama Saintifik: *Garcinia subelliptica* Nama Tempatan: Happiness Tree Famili: Clusiaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
51	Nama Saintifik: *Gymnostoma rumphianum* Nama Tempatan: Weeping Rhu Famili: Casuarinaceae	1. Sekolah Rendah Convernt, Jalan Tengku Kelana, Klang	• Teduhan	• Tanaman landskap
52	Nama Saintifik: *Gymnostoma nobile* Nama Tempatan: Bornean Rhu Famili: Casuarinaceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
53	Nama Saintifik: *Hopea odorata* Nama Tempatan: Chengal Pasir Famili: Dipterocarpaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
54	Nama Saintifik: *Hura crepitans* Nama Tempatan: Sandbox tree Famili: Euphorbiaceae	1. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Teduhan	• Tanaman landskap

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		4. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Teduhan	• Tanaman landskap
55	Nama Saintifik: *Intsia bijuga* Nama Tempatan: Merbau Famili: Fabaceae	1. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap
56	Nama Saintifik: *Jacaranda obtusifolia* Nama Tempatan: Jambul Merak Famili: Bignoniaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
57	Nama Saintifik: *Juniperus chinensis* Nama Tempatan: Chinese Juniper Famili: Cupressaceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
58	Nama Saintifik: *Khaya senegalensis* Nama Tempatan: African Mahogany Famili: Meliaceae	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
59		1. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Saintifik: *Langerstroemia floribunda* Nama Tempatan: Bungor Famili: Lythraceae	2. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
60	Nama Saintifik: *Lansium domesticum* Corr. Nama Tempatan: Dokong Famili: Meliaceae	1. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
61	Nama Saintifik: *Leucaena leucocephala* Nama Tempatan: River Tamarind Famili: Fabaceae	1. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
62	Nama Saintifik: *Lophathera lactescens* Nama Tempatan: Golden Chain Tree Famili: Malpighiaceae	1. Masjid Lama Machap Alor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
63	Nama Saintifik: *Macaranga tanarius* Nama Tempatan: Pokok Mahang Famili: Euphorbiaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		3. Masjid Tanjung Beringin, Seri Menanti, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		4. Bangunan Pejabat Ugama Islam Wilayah, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		5. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		6. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi • Teduhan	• Bukan tanaman landskap
		7. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
64	Nama Saintifik: *Mangifera indica* L. Nama Tempatan: Mangga Famili: Anacardiaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Surau Jamhuriah, Kuala Besut	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Istana Maziah, Kuala Terengganu	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Masjid Alwi, Perlis	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		5. Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		6. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		7. Penang Free School, Pulau Pinang	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		8. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		9. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		10. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		11. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		12. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		13. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		14. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		15. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		16. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		17. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		18. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		19. Masjid Kampung Keling, Melaka	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		20. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		21. Masjid Lama Machap Alor Gajah, Melaka	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		22. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		23. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		24. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Teduhan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		25. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
65	Nama Saintifik: *Manilkara zapota* Nama Tempatan: Sapodilla, Chiku Famili: Sapotaceae	1. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
66	Nama Saintifik: *Melaleuca cajuputi* Nama Tempatan: Gelam Famili: Myrtaceae	1. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
67	Nama Saintifik: *Mesua ferrea* Nama Tempatan: Ceylon Ironwood	1. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Clusiaceae			
68	Nama Saintifik: *Michelia alba* Nama Tempatan: White Magnolia Famili: Magnoliaceae	1. Masjid Lama MachapAlor Gajah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
69	Nama Saintifik: *Mimusops elengi* Nama Tempatan: Tanjung Famili: Sapotaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Pejabat Setiausaha Kerajaan, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
70	Nama Saintifik: *Morinda citrifolia* Nama Tempatan: Mengkudu Famili: Rubiaceae	1. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
71	Nama Saintifik: *Morinda elliptica* Nama Tempatan: Mengkudu Hutan Famili: Rubiaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. Penang Free School, Pulau Pinang	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		3. Pejabat Pos Lama Ipoh, Perak	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		4. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		5. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		6. Pejabat Daerah dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		7. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		8. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Menumpang	• Bukan tanaman landskap
		9. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
72	Nama Saintifik: *Moringa oleifera* Nama Tempatan: Moringga, Munggai Famili: Moringaceae	1. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Tanaman makanan	• Bukan tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
73		1. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Saintifik: *Naphelium lappaceum* Nama Tempatan: Rambutan Famili: Sapindaceae	2. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		3. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		4. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		5. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		6. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
74	Nama Saintifik: *Naphelium mutabile* Nama Tempatan: Pulasan Famili: Sapindaceae	1. Istana Raja Billah, Papan, Perak	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		2. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
75	Nama Saintifik: *Neobalanocarpus heimii* Nama Tempatan: Chengal Famili: Dipterocarpaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap
76	Nama Saintifik: *Oroxylum indicum* Nama Tempatan: Beko Famili: Bignoniaceae	1. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
77	Nama Saintifik: *Palaquium gutta* Nama Tempatan: Gutta Percha Famili: Sapotaceae	1. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
78	Nama Saintifik: *Peltophorum pterocarpum* Nama Tempatan: Batai Laut Famili: Fabaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Alwi, Perlis	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		7. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		8. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		11. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		12. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		15. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		16. Rumah Persekutuan, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		17. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
79	Nama Saintifik: *Persea americana* Nama Tempatan: Avocado Famili: Lauraceae	1. Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
80	Nama Saintifik: *Phaleria marcocarpa* Nama Tempatan: Mahkota Dewa Famili: Thymelaeceae	1. Sekolah Kebangsaan Kota, Taiping, Perak	• Spesimen	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Spesimen	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Spesimen	• Tanaman landskap
81	Nama Saintifik: *Phyllanthus acidus* Nama Tempatan: Cermai Famili: Phyllanthaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
82	Nama Saintifik: *Phyllanthus emblica* Nama Tempatan: Pokok Melaka Famili: Phyllanthaceae	1. Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
83	Nama Saintifik: *Pithecellobium dulce* Nama Tempatan: Madras Thorn Famili: Fabaceae	1. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
84	Nama Saintifik: *Pithecellobium dulce* Var. Nama Tempatan: Var. Madras Thorn Famili: Fabaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
85	Nama Saintifik: *Pinus caribea*	1. Pejabat Pos Lama Ipoh, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Nama Tempatan: Caribbean Pine Famili: Pinaceae	2. Sekolah Menengah King	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Teduhan	• Tanaman landskap
86	Nama Saintifik: *Pisonia grandis* Nama Tempatan: Cabbages Tree Famili: Nyctaginaceae	1. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Muzium, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
87	Nama Saintifik: *Platycladus orientalis* Nama Tempatan: Chinese Aborvitae Famili: Cupressaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
88	Nama Saintifik: *Plumeria obtusa* Nama Tempatan: Kemboja Putih Famili: Apocynaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Hiliran, Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Lembaga Muzium Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Duyong, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
89	Nama Saintifik: *Plumeria pudica* Nama Tempatan: Bridal Bouquet Famili: Apocynaceae	1. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
90	Nama Saintifik: *Plumeria rubra* Nama Tempatan: Kemboja merah Famili: Apocynaceae	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Penang Free School, Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		5. Lembaga Muzium Pulau Pinang	• Pengindahan • Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Muzium Telegraf Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Jalan Petrie, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
91	Nama Saintifik: *Podocarpus macrophyllus* Nama Tempatan: Yew Plum Pine Famili: Podocarpaceae	1. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid India Muslim, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
92	Nama Saintifik: *Polyalthia longifolia* Nama Tempatan: Asoka	1. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Anonaceae	4. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin, Melaka	• Penghadang	• Tanaman landskap
93	Nama Saintifik: *Pongamia pinnata* Nama Tempatan: Indian Beech Famili: Fabaceae	1. Gereja All Saints, Taiping, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Muzium Perak, Taiping, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Sulaiman, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
94	Nama Saintifik: *Psidium guajava* Nama Tempatan: Guava Famili: Myrtaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman makanan	• Tanaman landskap
95	Nama Saintifik: *Pterocarpus indicus* Nama Tempatan: Angsana Famili: Fabaceae	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		7. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		8. Bangunan Muzium, Jalan Kota, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		10. Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		14. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
96	Nama Saintifik: *Ravenala madagascariensis* Nama Tempatan: Traveller's Tree	1. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Sekolah Kebangsaan Convernt Kota, Taiping Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Strelitziaceae	3. Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
97	Nama Saintifik: *Samanea saman* Nama Tempatan: Hujan-hujan Famili: Fabaceae	1. Istana Maziah, Kuala Terengganu	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Balai Polis Lama Sungai Petani, Kedah	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Big School, MCKK, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Jambatan Victoria, Kuala Kangsar, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Penjara Taiping, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		9. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		13. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		14. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		15. Masjid Negara Dan Makam Pahlawan, Jalan Perdana, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		16. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		17. Bangunan Pejabat Pengawal Pos Wilayah Persekutuan (Pustaka Peringatan Kuala Lumpur), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		18. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
98	Nama Saintifik: *Schizolobium parahyba* Nama Tempatan: Brazilian Fern Tree Famili: Fabaceae	1. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
99	Nama Saintifik: *Spathodea campanulata* Nama Tempatan: African Lily Tree Famili: Bignoniaceae	1. Bangunan Sultan Sulaiman (Galeri Diraja Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
100	Nama Saintifik: *Swietenia macrophylla* Nama Tempatan: Mahogani Famili: Meliaceae	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Lama Teluk Intan, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Stadthuys, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
101	Nama Saintifik: *Synsepalum dulcificum* Nama Tempatan: Miracle Fruit Famili: Sapotaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
102	Nama Saintifik: *Syzygium aqueum* Nama Tempatan: Jambu Air Famili: Myrtaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		3. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap
		4. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		5. Masjid Tanah, Melaka 6. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
103	Nama Saintifik: *Syzygium jambos* Nama Tempatan: Jambu Mawar Famili: Myrtaceae	1. Penang Free School, Pulau Pinang	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
104	Nama Saintifik: *Syzygium leucoxylon* Nama Tempatan: Kelat Famili: Myrtaceae	1. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
105	Nama Saintifik: *Syzygium campanulata* Nama Tempatan: Kelat Paya Famili: Myrtaceae	1. Masjid Besar Kuala Terengganu	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Perlis	• Pengindahan • Penghadang	• Tanaman landskap
		4. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		5. Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar, Perak	• Pengindahan • Penghadang	• Tanaman landskap
		8. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. Istana Sultan Alauddin (Istana Bandar), Kuala Langat, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		17. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		18. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		19. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		20. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		21. Pustaka Peringatan Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		22. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		23. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		24. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		25. Bangunan Kelab Diraja Selangor (Kelab Selangor), Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		26. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
106	Nama Saintifik: *Tabebuia pentaphylla* Nama Tempatan: Trumpet Tree	1. Gereja St. George, Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Lembaga Muzium Pulau Pinang	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Ipoh Royal Club, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
	Famili: Bignoniaceae	4. Sekolah Menengah St. Michael, Ipoh, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Tinggi Segamat, Segamat, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Mahkamah Tinggi Johor Bahru, Johor	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Ibu Pejabat Keretapi Tanah Melayu (KTM), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
107	Nama Saintifik: *Terminalia catappa* Nama Tempatan: Ketapang Famili: Combretaceae	1. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Teduhan	• Tanaman landskap
		2. Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		3. Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka, Melaka	• Teduhan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Jamek, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
		5. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
108	Nama Saintifik: *Terminalia mantaly* Nama Tempatan: Madagascar Almond Famili: Combretaceae	1. Pejabat Pos Lama Ipoh, Perak	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Masjid Diraja Sultan Sulaiman, Klang, Selangor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Masjid Sultan Alauddin (Masjid Bandar), Jugra, Selangor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Masjid Lama Machap, Alor Gajah, Melaka	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Sekolah Tinggi Batu Pahat, Batu Pahat, Johor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Sekolah Tinggi Muar, Muar, Johor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Bangunan Stesyen Keretapi, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Gereja St. Mary, Jalan Raja, Kuala Lumpur	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
		14. Bangunan Sulaiman, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		15. Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		16. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan	• Tanaman landskap
109	Nama Saintifik: *Terminalia mantaly* 'Variegata' Nama Tempatan: Variegated Doa tree Famili: Combretaceae	1. Masjid Hiliran, Kuala Terengganu	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		2. Masjid Kapitan Keling, Pulau Pinang	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		3. Penang Free School, Pulau Pinang	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		4. Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		5. Pejabat Daerah Dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping, Perak	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		6. Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		7. Pejabat Polis Cawangan Trafik, Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		8. Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		9. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		10. Masjid Tengkera, Melaka Tengah, Melaka	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		11. Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Johor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		12. Masjid Sultan Abu Bakar, Johor Bahru, Johor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		13. Bangunan MAWAR, Johor Bahru, Johor	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
		14. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Teduhan • Pengindahan	• Tanaman landskap
110	Nama Saintifik: *Tristaniopsis whiteana* Nama Tempatan: Kayu Malu Famili: Myrtaceae	1. Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong), Kuala Lumpur	• Pengindahan	• Tanaman landskap
111	Nama Saintifik: *Vitex pinnata* Nama Tempatan: *Leban* Famili: Lamiaceae	1. Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis, Pahang	• Tumbuh semulajadi	• Bukan tanaman landskap
112	Nama Saintifik: *Vitex trifolia* Nama Tempatan: *Lemuni* Famili: Lamiaceae	1. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Pengindahan • Tanaman dapur	• Tanaman landskap

Jadual 4.10 (sambungan): Perincian tanaman pokok berserta fungsi dan jenis tumbuhan

NO.	TUMBUHAN	LOKASI	FUNGSI	JENIS
113	Nama Saintifik: *Ziziphus mauritiana* Nama Tempatan: *Bidara* Famili: Rhamnaceae	1. Masjid Ampang Pecah (Masjid Lama Al-Hidayah), Kuala Kubu Bharu, Selangor	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap
		2. Masjid Jamek Seremban, Negeri Sembilan	• Tanaman dapur	• Tanaman landskap •
		3. PULAPOL, Kuala Lumpur	• Tanaman dapur	• Bukan tanaman landskap

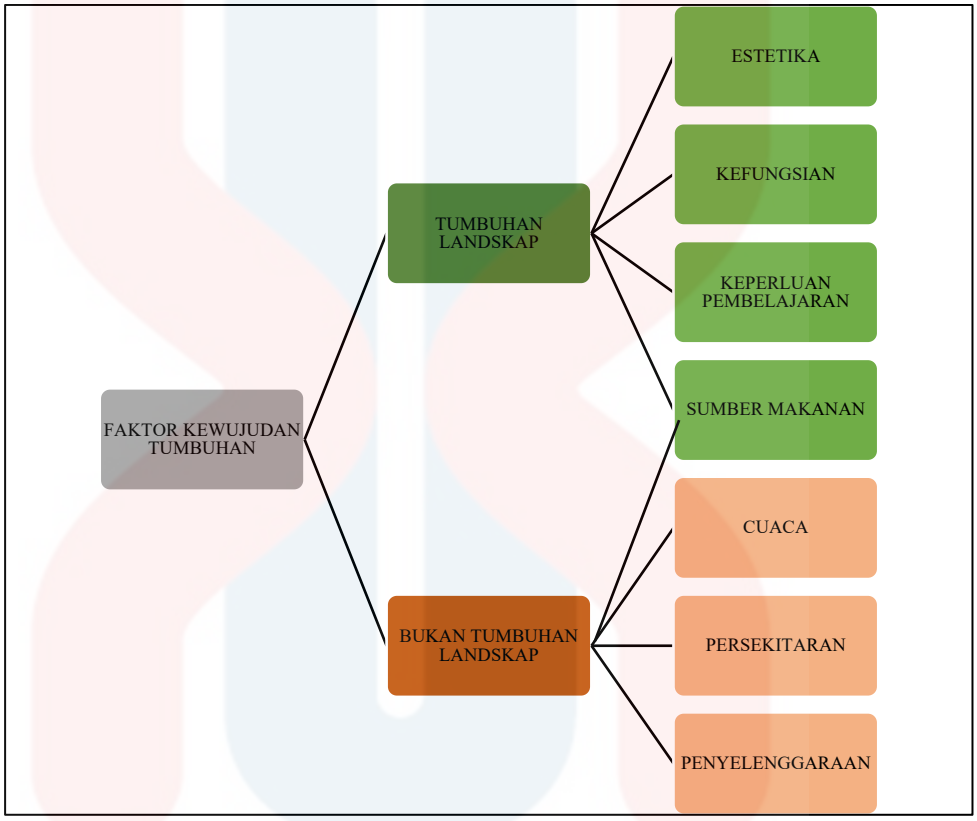
4.4 Faktor Kewujudan Tumbuhan di Persekitaran Bangunan Warisan

Terdapat dua (2) jenis tanaman dikenal pasti terdapat di persekitaran bangunan warisan iaitu tumbuhan landskap dan bukan tumbuhan landskap. Tumbuhan landskap merujuk kepada tumbuhan yang ditanam dengan tujuan dan mencipta kesan tertentu seperti nilai estetik. Tanaman landskap ini melalui proses pemilihan, ditanam pada tempat yang telah dirancang dan diselenggara secara berkala.

Tanaman dalam kategori bukan tanaman landskap merujuk kepada tumbuhan yang tidak ditanam atau diuruskan secara khusus untuk tujuan landskap. Tanaman ini merangkumi tumbuhan liar yang tumbuh secara semulajadi tanpa campur tangan manusia dan rumpai. Tumbuhan yang tidak dianggap sebagai tanaman landskap mungkin mempunyai ciri-ciri seperti pertumbuhan yang tidak terkawal, penampilan yang tidak seragam atau menarik, atau kurangnya nilai estetik yang dihargai dalam reka bentuk landskap. Contoh tumbuhan ini termasuk rumput liar, semak belukar atau pokok-pokok yang tumbuh secara semulajadi tanpa pengurusan manusia. Kewujudan tumbuh-tumbuhan ini dikenal pasti wujud disebabkan oleh tujuh

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

(7) faktor iaitu empat (4) faktor daripada tumbuhan landskap dan tiga (3) faktor dari bukan tumbuhan landskap (Rajah 4.3). Faktor-faktor berikut adalah seperti berikut:



Rajah 4.2: Faktor-faktor kewujudan tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

4.4.1 Estetika

Estetika merupakan faktor yang paling mempengaruhi kewujudan dan pemilihan tumbuhan di sekitar bangunan warisan. Hal ini kerana bangunan warisan merupakan bangunan yang penting kepada sesuatu kawasan. Kebanyakan bangunan warisan masih dikekalkan sebagai bangunan pentadbiran kerajaan, tempat pelancongan dan juga kediaman. Tumbuhan yang terdapat di kawasan tersebut dipilih atas dasar pengindahan dan meningkatkan imej sesebuah institusi. Situasi ini sangat jelas pada bangunan

pentadbiran PULAPOL, Bangunan MAWAR, Pejabat Daerah dan Tanah Larut Matang dan Selama, Taiping dan beberapa bangunan pentadbiran penting yang lain. Faktor estetika ini turut menjadi penyebab kepada kepelbagaian tumbuhan yang terdapat di sekitar bangunan kerana tumbuhan tersebut dipilih berdasarkan konsep reka bentuk landskap dan kehendak peribadi pemilik bangunan tersebut seperti di bangunan utama PULAPOL, Kuala Lumpur yang memilih variasi orkid dan tumbuhan menumpang yang lain.

Tumbuhan untuk tujuan pengindahan ini terdiri daripada semua jenis kategori tumbuhan. Pengindahan merupakan tujuan utama kebanyakan tumbuhan ini ditanam. Tumbuhan ini digunakan sebagai tarikan di pintu masuk, di pejabat-pejabat rasmi, kediaman dan institusi keagamaan. Selain itu, tumbuhan pengindahan ini juga didapati digunakan untuk menyembunyikan atau mengurangkan pandangan yang tidak diingini, seperti struktur bangunan yang kurang menarik atau kawasan yang berisiko. Susun atur tumbuhan ini dikenal pasti berdasarkan kreativiti pemilik atau pengurus bangunan tersebut agar menarik dan menyenangkan mata. Ciri-ciri tumbuhan yang digunakan dalam tujuan ini adalah berbunga, daun yang menarik, bentuk yang unik dan mempunyai bau.

4.4.2 Sumber Makanan

Selain faktor estetika, ada tumbuhan landskap yang ditanam bertujuan sebagai bekalan makanan kepada penghuni sekitar. Walaupun di persekitaran bangunan pentadbiran, bangunan keagamaan dan istana, faktor

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

bekalan makanan juga menjadi keutamaan kepada kewujudan jenis-jenis tanaman di situ. Tumbuhan untuk tujuan makanan ini boleh dijumpai di kawasan seperti istana, balai polis, kediaman dan masjid. Terdapat juga tumbuhan makanan ini ditanam di kawasan Pusat Latihan Polis (PULAPOL) kerana di kawasan tersebut terdapat bangunan warisan yang masih digunakan, sebagai contoh bangunan Jabatan Kemajuan Masyarakat (KEMAS) dan asrama penginapan.

Walaupun ianya ditanam sebagai tanaman landskap, kebanyakan tumbuhan ini ditanam tanpa perancangan yang rapi kerana lokasi penanaman yang kurang sesuai. Tanaman jenis ini dapat dikategorikan kepada dua (2) iaitu tanaman dapur dan tanaman buah-buahan. Tanaman dapur ditakrif sebagai tumbuhan yang digunakan dalam masakan seperti keladi, serai, ubi kayu, tenggek burung, mengkudu, dan moringga. Manakala tanaman buah-buahan pula membawa maksud tumbuhan berbuah yang digunakan sebagai sumber makanan manusia seperti nangka, cempedak, durian, duku, langsat, rambutan, pulasan, dan bidara. Tumbuhan taman dapur memiliki fungsi praktikal dalam menyediakan bahan makanan segar dan herba untuk kegunaan harian. Tumbuhan taman dapur juga memperkayakan landskap dan memberi kepuasan dari segi kebun raya dan rekreasi, selain memberikan manfaat dari segi makanan yang berkualiti dan organik. Selain itu, terdapat tumbuhan bukan tanaman landskap dibiarkan membesar kerana mempunyai buah yang boleh dimakan seperti *Carica papaya* (betik).

4.4.3 Keperluan Pembelajaran

Tanaman untuk tujuan pembelajaran ini dikenal pasti ditanam di kawasan institusi pendidikan seperti sekolah. Kesemua tanaman ini ditanam di satu kawasan yang dinamakan sebagai taman herba. Tanaman-tanaman ini terdiri daripada pelbagai jenis tumbuh-tumbuhan termasuklah dari habit pokok, buluh, renek berkayu, herba, memanjat dan merayap. Taman herba ini ditempatkan di suatu kawasan di dalam sekolah di antara bangunan-bangunan berdekatan dengan kelas. Tumbuh-tumbuhan ini ditanda dengan nama saintifik yang kebanyakannya terdiri daripada tumbuhan jenis renek berkayu, herba, menumpang dan buluh. Secara khususnya, tumbuhan ini berperanan sebagai spesimen pembelajaran dalam konteks pendidikan dan penyelidikan mata pelajaran tertentu yang memfokuskan kepada aspek biologi, seperti morfologi tumbuhan, fisiologi, tatacara pembiakan, dan interaksi dengan persekitaran. Ia boleh digunakan sebagai bahan rujukan dan contoh dalam kajian saintifik dan aktiviti pendidikan untuk memahami kepelbagaian dan kepentingan tumbuhan dalam ekosistem.

4.4.4 Kefungsian

Faktor kefungsian ini dilihat kurang mementingkan fungsi pengindahan semata-mata tetapi lebih kepada fungsi yang dapat mencipta ruang yang sesuai untuk penghuni dan pengunjung. Kefungsian yang dapat dikenal pasti adalah seperti teduhan, kawalan cerun dan penghadang. Tumbuhan teduhan dikenal pasti terdiri daripada jenis pokok dan buluh sahaja. Meskipun terdapat sebilangan jenis palma turut berfungsi sebagai teduhan,

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dari sudut reka bentuk landskapnya dapat dikenal pasti bahawa ianya bertujuan sebagai tanaman hiasan depan kerana sifatnya yang tidak merimbun mengelakkan daripada muka bangunan dihalangi berbanding dengan tumbuhan dari habit pokok yang berdahan. Pemerhatian juga mendapati, tumbuhan teduhan ditanam di kawasan pinggir jalan, tepi bangunan dan kawasan tumpuan supaya dapat memberikan teduhan daripada sinaran matahari yang terik. Daun-daun dan ranting-ranting tumbuhan dapat melindungi daripada teriknya cahaya matahari dan mengurangkan peningkatan suhu. Teduhan yang disediakan oleh tumbuhan membantu mencipta keselesaan dari suhu suhu dan mengurangkan risiko keterikan cahaya matahari terhadap individu atau bahan yang terdedah.

Tumbuhan juga memainkan peranan penting dalam kawalan cerun. Akar tumbuhan yang berjejaring dan sistem akar yang kukuh mampu mengekalkan kestabilan tanah, mengurangkan kehilangan tanah akibat hakisan larian air hujan dan menghalang runtuhan cerun. Tumbuhan yang tumbuh secara padat di cerun boleh membantu mengekang air hujan, mengurangkan kelajuan aliran air dan menghalang pembentukan cerun. Dengan demikian, tumbuhan berfungsi sebagai pengikat tanah yang berkesan dan memberi sumbangan kepada kawalan bencana alam yang berkaitan dengan cerun. Kajian mendapati terdapat beberapa bangunan warisan yang terletak di kawasan berisiko berlakunya tanah runtuh. Kawasan cerun tersebut dilihat ditanam atau dibiarkan tumbuhan liar tumbuh bagi memegang dan menguatkan struktur tanah tersebut. Hal ini dapat ini dapat dilihat di Penjara Jugra, Masjid Sultan Abu Bakar, Sekolah Kebangsaan Tungku Putra, Bangunan Residensi dan Muzium Warisan Lipis.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Beberapa jenis tumbuhan yang ditanam berfungsi sebagai penghadang yang bertujuan mewujudkan pengasingan dalam kawasan bangunan. Tumbuhan penghadang ini terdiri daripada tumbuhan yang mempunyai ranting yang rapat, daun yang lebat dan padat seperti tumbuhan renek berkayu dan buluh. Tumbuhan dengan fungsi penghadang ini tidak begitu banyak ditanam dan hanya boleh dijumpai di Bangunan Suluh Budiman UPSI menggunakan pokok *Baphia nitida*, Perpustakaan Awam Taiping menggunakan tumbuhan *Bambusa multiplex* dan Sekolah Menengah Kebangsaan Saint Michael Ipoh menggunakan *Polyalthia longifolia*.

4.4.5 Cuaca

Faktor cuaca turut mempengaruhi kewujudan tumbuhan terutamanya bagi bukan tumbuhan landskap. Cuaca di Malaysia yang menerima hujan berselang panas serta mempunyai kelembapan yang tinggi membolehkan tumbuhan hidup dengan mudah dan subur. Faktor cuaca di negara ini sangat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan menumpang terutamanya untuk berkembang dan membiak dengan baik seperti *Ficus sp*. Selain daripada hujan dan panas, angin juga menggalakkan bukan tumbuhan landskap untuk bercambah. Hal ini dapat dilihat berlaku melalui sebaran biji benih *Peltophorum pterocarpum* dalam ruang lingkung yang agak jauh dari pokok induk di Pulau Pinang. Kedudukan geografi di atas pulau menyebabkan kawasan tersebut menerima angin yang kuat pada kebanyakan masa.

4.4.6 Persekitaran

Faktor persekitaran juga memainkan peranan yang penting dalam menentukan kewujudan tumbuhan di persekitaran bangunan warisan. Faktor persekitaran ini didapati banyak mempengaruhi kewujudan tumbuhan bukan tanaman landskap terutamanya tumbuhan menumpang. Persekitaran yang lembap dan menerima cahaya matahari yang cukup sangat membantu tumbuhan tertentu untuk hidup. Tumbuhan *Ficus sp.* dan paku pakis merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh pada persekitaran ini terutamanya pada bangunan warisan yang dibina dengan menggunakan bahan alami dan mudah poros.

4.4.7 Penyelenggaraan

Tumbuhan menumpang atau epifit merujuk kepada tumbuhan yang tumbuh atau melekat pada struktur bangunan tanpa ditanam dalam tanah. Tumbuhan ini sering kali ditemui pada dinding, atap, atau struktur bangunan lainnya dan hidup di atas permukaan lain tanpa mengambil nutrien daripada tanah. Tumbuhan ini juga dikategorikan sebagai bukan tanaman landskap kerana ia tumbuh tanpa dirancang. Kajian mendapati beberapa spesis tumbuhan yang didapati berupaya tumbuh dan membesar pada bangunan warisan iaitu *Ficus sp*., *Dendrobium sp*. dan *Morinda elliptica*.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

4.5 Perbincangan

Tumbuh-tumbuhan yang terdapat di kawasan bangunan warisan terdiri daripada tumbuhan landskap dan bukan tumbuhan landskap. Tumbuhan landskap merupakan tumbuhan yang paling banyak ditanam kerana hampir kesemua bangunan warisan ini merupakan bangunan kerajaan dan menjadi tempat tumpuan pelancong. Pemilihan tumbuhan di kawasan bangunan ini juga dilihat beragam bagi meningkatkan imej bangunan dan keindahan persekitaran. Tanaman-tanaman landskap didapati ditanam dengan tujuan untuk menyokong aktiviti harian penghuni bangunan, pemeliharaan persekitaran daripada hakisan dan memberi identiti kepada bangunan tersebut. Sebagaimana yang digariskan di dalam Garis Panduan Landskap Negara, beberapa tumbuhan berfungsi dengan baik selaras dengan garis panduan tersebut sebagai pengindahan, teduhan, tanaman dapur/makanan dan spesimen pembelajaran. Namun, kajian mendapati bahawa terdapat fungsi yang tidak dinyatakan di dalam garis panduan iaitu tanaman kawalan cerun. Kewujudan tanaman ini adalah disebabkan oleh tindak balas daripada persekitaran bangunan warisan yang berada di kawasan bercerun dan menghadapi gelongsoran tanah seperti di Penjara Lama Jugra.

Tumbuhan yang tumbuh secara semula jadi dan tumbuhan menumpang dilihat tidak dibuang, kurang diselenggara dan kurang diambil perhatian menyebabkan tumbuhan tersebut membesar dan menjadi sebahagian daripada landskap bangunan warisan yang semakin usang. Hal ini selari dengan penyataan K1, K2 dan K3 yang menyatakan sesetengah tumbuhan ini dibiarkan terus membesar kerana berfungsi sebagai teduhan, mencipta identiti

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

klasik dan mempunyai buah yang boleh dimakan. Tumbuhan ini bercambah dan membesar tanpa dirancang di kawasan yang kurang sesuai, maka ia memberi kesan negatif kepada struktur dan keseluruhan imej bangunan. Walau bagaimanapun, secara keseluruhannya fungsi dan pemilihan tumbuhan yang terdapat di kawasan bangunan warisan ini masih lagi kurang berfokuskan kepada memelihara bangunan warisan agar terus dalam keadaan baik. Pemilihan tumbuhan adalah bertujuan ke arah mengindahkan persekitaran dan mencipta persekitaran yang redup serta selesa.

PHD THESIS

UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

BAB 5

KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

5.1 Latar Belakang Kajian

Dalam bab ini, kajian dijalankan untuk menjawab Objektif 2 iaitu untuk menyiasat dengan lebih mendalam kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan di Malaysia. Kajian ini dijalankan dengan kaedah temu bual bersama lapan (8) orang responden yang merupakan konservator yang aktif dan berpengalaman melebihi 10 tahun dalam bidang pemuliharaan bangunan. Dapatan daripada hasil temu bual dikuatkan dan dikemaskan dengan hasil pemerhatian di tapak yang melibatkan sebanyak 112 buah bangunan warisan. Kaedah analisis kandungan melalui analisis tematik digunakan bagi mendapatkan hasil objektif ini yang akan menghasilkan senarai jenis-jenis kerosakan yang lengkap dengan punca dan bahagian bangunan yang terlibat.

Jadual 5.1: Proses untuk mencapai Objektif 2

Objektif 2	Persoalan Kajian	Kaedah Penyelidikan	Penemuan	Hasil
Untuk menyiasat kesan tumbuh-tumbuhan terhadap bangunan warisan di Malaysia	Bagaimanakah tumbuh-tumbuhan memberi kesan kepada bangunan warisan di Malaysia?	Pemerhatian di tapak terhadap bangunan-bangunan yang telah disenaraikan sebagai Warisan Kebangsaan dan Tapak Warisan	Kesan-kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran kepada bangunan warisan di Malaysia	Jenis-jenis kerosakan bangunan Punca kerosakan Senarai bangunan yang rosak dan terancam

Jadual 5.1 (sambungan): Proses untuk mencapai Objektif 2

Objektif 2	Persoalan Kajian	Kaedah Penyelidikan	Penemuan	Hasil
		Temu bual mendalam melibatkan 8 orang konservator berpengalaman melebihi 10 tahun dalam kerja-kerja pemuliharaan bangunan di Malaysia Analisis tematik		Komponen bangunan yang terlibat

5.2 Jenis-Jenis dan Punca Kerosakan pada Komponen Bangunan Warisan yang disebabkan oleh Tumbuhan

Hasil dapatan daripada sesi temu bual dan pemerhatian di lapangan mendapati bahawa terdapat sembilan (9) jenis kerosakan pada bangunan warisan di Malaysia yang disebabkan oleh tumbuh-tumbuhan. Kerosakan-kerosakan tersebut adalah seperti penyumbatan saluran palung, kerosakan bumbung, kerosakan struktur dinding bata, kerosakan sub-struktur, kerosakan lapisan lepaan, kerosakan cat & kotoran pada bangunan, penyumbatan & kerosakan saluran longkang, kerosakan apron & longkang dan kerosakan komponen kayu.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

5.2.1 Penyumbatan saluran palung

Kerosakan pada saluran palung ini dikenal pasti berlaku disebabkan oleh pengumpulan sisa tumbuhan di dalam saluran horizontal dan vertikal. Kerosakan yang terjadi adalah disebabkan oleh berlakunya penyempitan saluran akibat penyangkutan sisa tumbuhan seperti daun kering, ranting dan sebagainya. Menurut K7, penyumbatan saluran palung akan melambatkan pengaliran air hujan dari saluran palung ke longkang dan menyebabkan berlakunya limpahan air daripada saluran palung. Limpahan air hujan yang melimpah dan terkena pada dinding bangunan mengakibatkan dinding menjadi lembap, kerosakan pada komponen kayu, kerosakan cat dan menggalakkan pertumbuhan lumut serta tumbuhan menumpang. K7 menceritakan pengalamannya semasa melakukan kerja-kerja pemuliharaan di Sarawak:

"Di Muzium Sarawak didapati down water pipe tersebut tersumbat adalah disebabkan oleh daun-daun yang terperangkap. Kesan jangka panjang jika tiada penyelenggaran dilakukan adalah menyebabkan 'rain water down pipe' dan sistem aliran air tersumbat. Apabila berlaku hujan yang lebat, saluran akan 'back flow' dan masuk ke dalam bangunan serta bumbung seterusnya menyebabkan kebocoran. Sekiranya gutter tersebut tidak kuat, ia akan pecah." (K7).

Berdasarkan sesi temu bual, kesemua responden menyatakan bahawa daun kering merupakan sisa tumbuhan yang paling biasa menyebabkan penyumbatan kepada saluran palung. Seterusnya, K2, K4 dan

PHD THESIS

K6 turut menyatakan bahawa ranting kering dan buah juga merupakan sisa tumbuhan yang boleh dijumpai terkumpul di dalam saluran palung. Selain daripada itu, bunga yang luruh dinyatakan oleh K4 walaupun situasi ini jarang berlaku. Berdasarkan pemerhatian, terdapat 20 buah bangunan yang terlibat menghadapi masalah berkaitan dengan saluran palung. Masalah yang paling ketara berlaku penyumbatan pada saluran palung adalah di Stesen Keretapi Seremban di Negeri Sembilan, PULAPOL Kuala Lumpur, Bangunan Pejabat Ugama di Melaka dan bangunan Sekolah Menengah King Edward VII di Perak.

Rajah 5.1: Bangunan-bangunan warisan yang menghadapi masalah saluran palung akibat penyumbatan sisa tumbuhan

Selain itu, K3 menyatakan bahawa penyumbatan palung juga berlaku akibat serangan akar daripada tumbuhan menumpang yang masuk ke dalam saluran tersebut menyebabkan saluran menjadi sempit. K8 menyatakan kewujudan tumbuhan ini percambahan daripada biji benih yang tidak dibersihkan dibawa oleh burung yang kemudiannya tumbuh dan membesar. K8 turut menambah, saluran palung yang tidak rata berupaya menakung air dan memberi peluang kepada biji benih yang dibawa oleh burung untuk tumbuh padanya. K3 turut menyatakan tumbuhan yang menumpang yang dibiarkan tumbuh besar pada bangunan akan mengakibatkan keseluruhan

saluran akan tertutup yang mana apabila hujan turun akan mengakibatkan limpahan air pada saluran. Pemerhatian mendapati bahawa terdapat empat (4) buah bangunan yang ditumbuhi oleh tumbuhan menumpang menyebabkan berlakunya limpahan air hujan daripada saluran palung seperti di Stesen Keretapi Johor Bahru, Johor; Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Kangar di Perlis; Bangunan Wisma Sukan PULAPOL (JKR 2076); dan Bengkel Senjata Pusat & Persenjataan PULAPOL (JKR 2005) PULAPOL.

Jadual 5.2: Perincian kerosakan saluran palung pada bangunan-bangunan warisan

NO.	BANGUNAN WARISAN	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
1.	Bangunan Hotel Majestic, Kuala Lumpur	/		Saluran palung	Sisa tumbuhan
2.	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003), PULAPOL, Kuala Lumpur	/		Saluran palung & saluran vertikal	Sisa tumbuhan
3.	Bangunan Sekolah Batu Lama (JKR 2006), PULAPOL, Kuala Lumpur	/		Saluran palung & saluran vertikal	Sisa tumbuhan
4.	Pejabat Komandan (JKR 2019), PULAPOL, Kuala Lumpur	/		Saluran palung & saluran vertikal	Sisa tumbuhan
5.	Balai Pengawal (JKR 1786), PULAPOL, Kuala Lumpur	/		Saluran palung	Sisa tumbuhan
6.	Gurdwara Sahib PULAPOL (JKR 2078), Kuala Lumpur		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
7.	Bengkel Senjata Pusat dan Persenjataan	/		Saluran palung	Akar dan sisa tumbuhan

Jadual 5.2 (sambungan): Perincian kerosakan saluran palung pada bangunan-bangunan warisan

NO.	BANGUNAN WARISAN	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
	PULAPOL (JKR 2005), Kuala Lumpur				
8.	Bangunan Wisma Sukan PULAPOL (JKR 2076), Kuala Lumpur	/		Saluran palung & saluran vertikal	Akar
9.	Bangunan Pejabat Ugama, Melaka	/		Saluran palung	Sisa tumbuhan
10.	Bangunan Stadhuys, Melaka	/		Saluran palung & saluran vertikal	Sisa tumbuhan
11.	Bangunan Muzium Seni Bina, Melaka		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
12.	Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka	/		Saluran palung & saluran vertikal	Sisa tumbuhan
13.	Stesen Keretapi Seremban, N. Sembilan		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
14.	Sekolah Menengah King George V, N. Sembilan		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
15.	Bangunan Municipal, Pulau Pinang		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
16.	Surau Jamhuriah, Kuala Besut, Terengganu		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
17.	Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor		/	Saluran palung	Sisa tumbuhan
18.	Sekolah Menengah King Edward VII, Perak	/		Saluran palung	Sisa tumbuhan
19.	Stesen Keretapi Johor Bahru, Johor	/		Saluran palung	Akar

PHD THESIS

Jadual 5.2 (sambungan): Perincian kerosakan saluran palung pada bangunan-bangunan warisan

NO.	BANGUNAN WARISAN	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
20.	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri Perlis	/		Saluran palung & saluran vertikal	Akar

5.2.2 Kerosakan struktur bumbung dan dinding cucur atap

Melalui pemerhatian yang dijalankan, terdapat dua (2) reka bentuk bumbung bangunan warisan di Malaysia iaitu bumbung curam dan bumbung rata. Sebanyak 37 buah bangunan terlibat iaitu 17 buah bangunan didapati telah rosak sama ada kerosakan kecil atau besar. Sebaliknya, sebanyak 20 buah bangunan didapati berisiko untuk rosak kerana keadaan bangunan yang sudah kelihatan terjejas tetapi masih belum ditakrifkan sebagai rosak. Temu bual mendapati bahawa kerosakan bumbung adalah disebabkan oleh ditimpa pokok yang berada berdekatan dengan bangunan. Hal ini melibatkan tiga (3) keadaan iaitu ditimpa akibat dahan luruh, pokok tumbang dan serakan dahan pokok. K1, K2, K6, K7 menerangkan kerosakan bumbung akan menyebabkan berlakunya kebocoran dan mengakibatkan berlakunya peningkatan kelembapan kepada bangunan. K2 menerangkan kejadian berkenaan dahan pokok yang menimpa bangunan sewaktu hujan ribut:

"Pokok tumbang berlaku pada bangunan Kuarters House yang terletak bersebelahan bangunan Muzium Sarawak. Terdapat sebatang pokok yang sangat besar setinggi 3 atau 4 tingkat bangunan yang mana dahannya telah menghempap bumbung sementara bangunan tersebut semasa kerja-kerja pemuliharaan dijalankan. Pihak Bandaraya Kuching telah mengambil tindakan dengan menebang pokok tersebut. Pokok tersebut didapati pokok lama dan bukan ditanam sebagai pokok landskap pada masa kini. Dipercayai pokok tersebut wujud sejak zaman British lagi dan merupakan pokok warisan di situ." (K2)

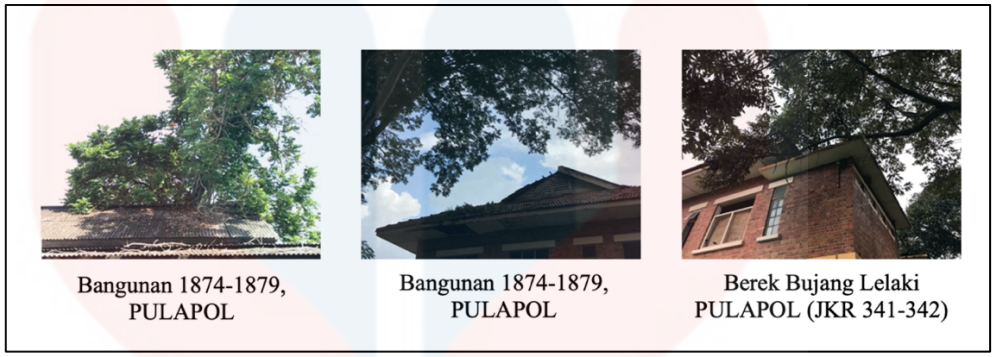
K1, K2, dan K3 menyatakan kejadian bumbung rosak akibat dahan yang gugur di atas bumbung adalah disebabkan terdapatnya pokok matang yang ditanam berhampiran dengan bangunan. K7 turut menambah, pokok yang ditanam berhampiran dengan bangunan berpotensi besar merosakkan bumbung bangunan sekiranya tiada penyelenggaraan dan pertumbuhannya tidak dikawal. Pemerhatian mendapati kerosakan paling serius akibat dahan luruh berlaku di tiga (3) buah bangunan di PULAPOL yang mana tumbuhan pokok jenis berkayu ditanam terlalu dekat dengan bangunan dan tidak dikawal (Gambar 3). Kerosakan bumbung juga dapat dilihat di Sekolah Menengah Kebangsaan King George V di Negeri Sembilan yang mana kawasan bangunan tersebut merupakan taman herba yang ditanam dengan tumbuhan berkayu besar setinggi melebihi 15 m dengan silara mencapai 17 m. Tahap kerosakan bumbung dikenal pasti bergantung kepada saiz dan berat dahan tersebut di samping mengambil kira ketahanan dan bahan binaan bumbung bangunan tersebut. K1 menerangkan dengan lebih terperinci berkenaan hal ini:

"Kejadian bumbung bangunan warisan rosak ini berlaku kerana dahan pokok yang telah mencapai dan menaungi bumbung bangunan akibat dari kedudukan pokok tersebut terlalu hampir dengan bangunan. Pokok tumbang dan mati yang mana kemudiannya mengugurkan dahan adalah berkaitan rapat dengan ketiadaan perancangan pengurusan penyelenggaraan. Biasanya keadaan begini terjadi pada bangunan yang ditinggalkan dan jarang berlaku pada bangunan yang didiami." (K1)

Selain kejadian dahan luruh, K3, K4, K6 dan K7 menyatakan kerosakan bumbung berlaku disebabkan oleh pokok yang tumbang. K4 menceritakan kejadian di Masjid kuala Dal yang mempunyai sebatang pokok durian ditebang kerana dahan yang mudah rapuh, pokok yang condong dan telah menghempap tiang bangunan. Di samping itu, terdapat beberapa pokok disekelilingnya juga turut ditebang kerana dikenal pasti mudah patah apabila berlakunya ribut. Pemerhatian mendapati bahawa kejadian pokok tumbang meninggalkan kerosakan yang serius kepada bangunan. Hal ini dapat dilihat pada bangunan Kellie's Castle di Perak dan Sekolah Kebangsaan Tungku Putera di Kedah yang mana struktur bumbung telah roboh dan memerlukan kerja-kerja membaikpulih segera dan melibatkan kos yang besar (Gambar 4).

Selain itu, pemerhatian juga mendapati tumbuhan berbuah juga berisiko merosakkan bumbung bangunan. Perkara ini dapat dilihat di Surau Jamhuriah, Kuala Besut di Terengganu, yang mana buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) gugur di atas bumbung, atas pagar dan di sekitarnya. Kawasan sekitar yang berangin kerana berada di tepi pantai juga turut menjadi faktor kepada gugurnya buah tersebut ke atas bumbung. Walaupun tiada kerosakan

berlaku tetapi situasi ini dilihat boleh mengancam bangunan warisan sekiranya tidak dikawal dan diselenggara.



Rajah 5.2: Bangunan-bangunan warisan di PULAPOL Kuala Lumpur yang telah rosak akibat daripada ditimpa dahan pokok

Rajah 5.3: Dua (2) buah bangunan warisan yang ditimpa pokok menyebabkan struktur bangunan rosak.

Jadual 5.3: Perincian keadaan bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya puncanya

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS/ TERANCAM	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
1.	Bank Kerapu, Kota Bharu, Kelantan	/		Pemeleh, genting	Dahan jatuh, Serakan dahan, naungan
2.	SMK King George V, Negeri Sembilan	/		Bumbung susur, bumbung rata	Dahan jatuh, Serakan silara, naungan

Jadual 5.3 (sambungan): Perincian keadaan bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS/ TERANCAM	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
3.	Stesen Keretapi Seremban, Negeri Sembilan		/	Atap genting	Serakan silara, naungan
4.	Pejabat Daerah Dan Ukur, Seremban, Negeri Sembilan	/		Bumbung	Naungan
5.	Masjid Lama Machap, Melaka		/	Bumbung	Naungan
6.	Bangunan Tadika Kemas PULAPOL (JKR 1896)	/		Pemeleh, siling luar	Serakan dahan, naungan
7.	Berek Bujang Lelaki PULAPOL (JKR 341-342)	/		Pemeleh, struktur, siling dan genting	Dahan jatuh, Serakan dahan, naungan
8.	Pejabat Komandan (JKR 2019)	/		Pemeleh, siling luar	Serakan dahan
9.	Bangunan 1874-1879, PULAPOL	/		Pemeleh, struktur, siling dan genting	Dahan jatuh, Serakan dahan, naungan
10.	Kediaman Komandan (JKR 817), PULAPOL	/		Pemeleh, struktur, siling dan genting	Naungan
11.	Bengkel Senjata Pusat dan Persenjataan PULAPOL (JKR 2005)	/		Pemeleh, siling luar	Naungan
12.	Rumah Kelamin Kelas F (JKR 1541-1544)	/		Pemeleh, struktur, siling dan genting	Naungan
	Asrama Wanita Anak-Anak Polis (JKR 1744-1755)		/	Bumbung, atap genting	Naungan dan pokok condong
13.	Ipoh Royal Club, Perak		/	Atap genting	Sisa daun, naungan
14.	Penang Free School, Pulau Pinang		/	Bumbung rata	Sisa tumbuhan
15.	Selangor Royal Club, Kuala Lumpur		/	Pemeleh	Tumbuhan memanjat
16.	Surau Jamhuriah, Kuala Besut, Besut, Terengganu		/	Atap genting	Buah, naungan
17.	Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang		/	Atap bangunan	Sisa tumbuhan, naungan
18.	Masjid Kampung Duyong, Melaka		/	Atap dan pemeleh	Naungan, sisa tumbuhan
19.	Masjid Sultan Abu Bakar, Johor		/	Atap bangunan	Naungan, sisa tumbuhan, dahan gugur

PHD THESIS

Jadual 5.3 (sambungan): Perincian keadaan bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS/ TERANCAM	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
20.	Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak		/	Atap bangunan	Naungan, sisa tumbuhan
21.	Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	/		Atap bangunan	Naungan, sisa tumbuhan, tumbuhan parasit
22.	Bangunan Municipal, Pulau Pinang		/	Bumbung rata	Naungan, sisa tumbuhan
23.	Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak		/	Bumbung rata, dinding cucur atap	Naungan, serakan dahan
24.	Bangunan Pejabat Ugama, Melaka	/		Bumbung bangunan	Naungan, sisa tumbuhan
25.	Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor		/	Keseluruhan bumbung	Naungan
26.	Pejabat Tali Air, (Muzium Setem) Melaka		/	Keseluruhan bumbung	Naungan, dahan patah
27.	Balai Polis Lama Sungai Petani, Kedah		/	Atap bumbung	Naungan, sisa tumbuhan
28.	SMK King Edward VII, Taiping, Perak	/		Atap, keseluruhan bangunan	Naungan, serakan dahan
29.	SMK St. Michael, Ipoh, Perak		/	Bumbung rata	Sisa tumbuhan, naungan, tumbuhan menumpang
30.	Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	/		Keseluruhan bumbung	Pokok tumbang
31.	Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor		/	Atap bangunan	Sisa tumbuhan, serakan dahan
32.	Bangunan Sultan Suleiman, Galeri Diraja (Sultan Abdul Aziz), Klang, Selangor		/	Keseluruhan bumbung	Naungan, dahan gugur
	Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor		/	Keseluruhan bumbung	Naungan, dahan gugur
33.	Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin, Kuala Lumpur		/	Keseluruhan bumbung	Naungan
34.	Muzium Warisan Lipis	/		Keseluruhan bumbung	Naungan, sisa tumbuhan
35.	Bangunan MAWAR, Johor	/		Atap, pemeleh	Serakan dahan

Jadual 5.3 (sambungan): Perincian keadaan bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS/ TERANCAM	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
36.	Sekolah Tinggi Muar, Johor		/	Pemeleh, atap bangunan	Serakan dahan
37.	Sekolah Kebangsaan Tungku Putera, Baling, Kedah	/		Keseluruhan bumbung	Naungan

5.2.3 Kerosakan struktur dinding bata

Kelonggaran ikatan batu-bata dikesan terjadi akibat serangan akar tumbuhan yang menembusi lapisan ikatan batu-bata. Terdapat dua (2) cara serangan akar terhadap bangunan iaitu serangan akar tumbuhan yang tumbuh pada bangunan dan serakan akar tumbuhan yang berhampiran bangunan. hasil temu bual mendapati responden K1, K2, K3, K4 dan K8 menyatakan bahawa akar tumbuhan menumpang menyebabkan kelonggaran ikatan batu-bata akibat daripada penembusan dan pembesaran akar pokok dalam tempoh masa yang panjang. Menurut K4, struktur akar-akar halus tumbuhan menumpang akan mencari ruang-ruang atau bahagian mortar yang lembut untuk ditembusi yang kemudiannya akar tersebut membesar dan menolak batu-bata tersebut. Menurut K1, kerosakan batu-bata berlaku apabila akar pokok menumpang yang tidak dibuang sepenuhnya membolehkan tumbuhan tersebut masih hidup dan akarnya akan terus membesar dan akhirnya dalam jangka masa yang panjang menyebabkan kerosakan struktur bangunan tersebut. K4 juga turut

menyatakan akar pokok yang menjalar dan memanjat pada dinding bangunan juga akan mengakibatkan perkara yang sama. Hampir kesemua bangunan warisan yang dikaji mempunyai tumbuhan menumpang pada bangunan. Jumlah dan keadaan tumbuhan menumpang pada bangunan ini bergantung kepada pengurusan penyelenggaraan bangunan tersebut. Pemerhatian juga mendapat bahawa tumbuhan menumpang mudah tumbuh pada tempat yang tinggi, sukar dicapai dan pada celahan struktur bata seperti bumbung, parapat, dinding dan apron. K2 menerangkan dengn lebih terperinci:

"Pokok menumpang yang mempunyai akar yang mencengkam amat berbahaya kepada bangunan warisan kerana akarnya akan masuk ke liang-liang konkrit ataupun simen. Ia akan terus membesar kerana matahari dan air sentiasa ada. Paling teruk apabila tumbuhan jenis ini berada pada bangunan masonry." K2

Kesemua responden juga menyatakan serakan akar pokok yang ditanam berhampiran bangunan merosakkan struktur utama bangunan termasuklah dinding bangunan. K1, K2, K3, K5 dan K7 menerangkan kerosakan dinding disebabkan oleh akar yang membesar di bawah bangunan membesar dan mengangkat struktur bangunan seterusnya merosakkan dinding bangunan. pemerhatian mendapati bahawa terdapat 17 buah bangunan warisan yang terancam oleh serangan akar pada dinding bangunan. Lima daripada 17 buah bangunan dilihat menghadapi kerosakan ketara iaitu keretakan batu-bata pada dinding bangunan Kellie's Castle di Perak, keretakan memanjang pada dinding SMK King George V di Negeri Sembilan, keretakan dan pepecahan tembok dinding pada bangunan Pejabat Ugama Melaka dan peralihan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

kedudukan serta kelonggaran ikatan batu-bata pada dinding Gereja Christ dan Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka. Dinding pada 12 buah bangunan didapati berisiko untuk rosak kerana terdapat lingkaran akar yang banyak pada sekitar dan juga di celah apron bangunan.

Gambar 5.4: Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada struktur bata akibat dari serangan tumbuhan

Jadual 5.4: Perincian kerosakan struktur bata bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
1.	Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	/		Dinding	Dihempap pokok, serangan akar tumbuhan
2.	Surau Jamhuriah Kuala Besut, Terengganu		/	Dinding	Pokok terlalu rapat
3.	Masjid Besar Kuala Terengganu, Terengganu		/	Tembok dinding	Tumbuhan menumpang
4.	SMK King George V, Negeri Sembilan	/		Longkang, dinding	Serakan akar dalam tanah, akar memanjat
5.	Bangunan Pejabat Ugama, Melaka	/		Dinding penahan	Serakan akar dalam tanah

Jadual 5.4 (sambungan): Perincian kerosakan struktur bata bangunan-bangunan warisan berserta dengan bahagian yang terjejas atau terancam dan punca-puncanya

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
6.	Gereja Christ, Melaka	/		Dinding, tembok penahan	Serakan akar dalam tanah, akar tumbuhan memanjat
7.	Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka	/		Dinding tembok	Serakan akar dalam tanah
8.	Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak		/	Dinding	Serakan akar dalam tanah
9.	Bangunan Big School, MCKK, Perak		/	Dinding, longkang	Serakan akar dalam tanah
10.	SMK King Edward VII, Perak		/	Longkang, apron, dinding	Serakan akar dalam tanah
11.	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri Perlis		/	Dinding, longkang	Serakan akar dalam tanah
12.	Bangunan Municipal, Pulau Pinang		/	Dinding, longkang	Serakan akar dalam tanah
13.	Penang Free School, Pulau Pinang		/	Longkang, dinding	Serakan akar dalam tanah
14.	Bangunan Kelab Diraja Selangor, Kuala Lumpur		/	Dinding	Tumbuhan memanjat
15.	Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang		/	Dinding, kekotak penanaman, longkang	Serakan akar pokok
16.	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003), PULAPOL		/	Longkang, dinding	Serakan akar dalam tanah
17.	Berek Bujang Lelaki PULAPOL (JKR 341-342)		/	Dinding	Serakan akar dalam tanah

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

5.2.4 Kerosakan sub-struktur

Kesemua responden menyatakan serangan akar pokok mengakibatkan kerosakan serius pada struktur utama bawah tanah. Menurut K1, terdapat satu kes di mana akar pokok telah mengangkat struktur lantai sekaligus merosakkan dinding bangunan. Sementara itu, K2 dan K4 menceritakan akar pokok berhampiran Fort Conwallis dipangkas dan dibina tembok penahan kerana didapati telah menyerang asas kubu tersebut. K7 menerangkan kesan terhadap jarak pokok yang terlalu rapat dengan bangunan seperti berikut:

"Oleh kerana tumbuhan merupakan benda organik yang hidup yang tetap kedudukannya, perancangan awal persekitaran perlu dilakukan supaya akar pokok tidak merosakkan bangunan pada masa akan datang. Kebiasaanya, akar pokok akan menyerang asas bangunan akan menyebabkan keretakan asas yang mana membuka ruang kepada air untuk masuk dan menyebabkan kelembapan kepada bangunan. Kesan akibat serangan akar yang paling membimbangkan adalah keretakan sub-struktur dan kebocoran bawah tanah yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar." (K7)

Oleh yang demikian, serangan akar di dalam tanah ini hanya dapat dikesan apabila kerosakan bangunan menjadi serius seperti keretakan kepada dinding, apron terangkat, tiang yang semakin merenggang dari dinding dan lantai pecah atau terangkat. Serangan akar ini dapat dilihat dengan lebih jelas apabila kerja-kerja pemuliharaan dijalankan dan siasatan terhadap kerosakan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dijalankan dengan lebih terperinci. Pemerhatian mendapati 17 buah bangunan warisan terancam oleh serangan akar pada sub-struktur bangunan. Lima daripadanya didapati dijangka rosak berdasarkan kerosakan-kerosakan serius pada apron, longkang dan dinding. Bangunan-bangunan tersebut adalah Kellie's Castle di Perak, SMK King George V di Negeri Sembilan, Bangunan Pejabat Ugama Melaka (Muzium Islam Melaka), Gereja Christ Melaka dan Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka. Sejumlah 12 buah bangunan lain didapati berisiko untuk rosak kerana terdapat lingkaran akar yang besar di sekitar bangunan serta silara pokok yang melepasi dan menaungi bangunan.

Gambar 5.5: Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada struktur bata akibat dari serangan tumbuhan

Jadual 5.5: Perincian serangan tumbuhan terhadap sub-struktur bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	PENERANGAN
1.	SMK King George V, Negeri Sembilan	• Longkang pecah, beralih kedudukan dan saiz. • Apron terangkat • Keretakan halus pada dinding
2.	Bangunan Pejabat Ugama, Melaka	• Keretakan besar pada dinding penahan di lereng
3.	Gereja Christ, Melaka	• Keretakan besar pada dinding penahan di lereng
4.	Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka	• Keretakan yang teruk pada tembok • Lantai luar berombak dan terangkat

Jadual 5.5 (sambungan): Perincian serangan tumbuhan terhadap sub-struktur bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	PENERANGAN
		• Apron dan dinding terpisah
5.	Masjid Lama Machap, Melaka	• Keretakan kasar pada lantai dan longkang
6.	Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak	• Keretakan halus pada longkang • Pokok yang terlalu rapat dengan bangunan dan terpaksa dipangkas kerana telah melanggar dinding bangunan
7.	Bangunan Big School, MCKK, Perak	• Keretakan pada longkang • Apron terpisah dari dinding • Akar timbul disekitar longkang bangunan
8.	SMK King Edward VII, Perak	• Akar timbul dari permukaan parking tepi bangunan.
9.	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri Perlis	• Keretakan halus pada longkang dan apron • Akar terkeluar di antara apron dan dinding
10.	Bangunan Municipal, Pulau Pinang	• Akar melingkari longkang, keotak penanaman dan memisahkan apron dan dinding
11.	Penang Free School, Pulau Pinang	• Akar timbul di tepi longkang bangunan
12.	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003), PULAPOL	• Tumbuhan matang terlalu rapat
13.	Berek Bujang Lelaki PULAPOL (JKR 341-342)	• Tumbuhan matang terlalu rapat

5.2.5 Kerosakan lapisan lepaan

Kesemua responden menyatakan bahawa tumbuhan memberi kesan kepada lapisan lepaan pada bangunan warisan yang disebabkan oleh kelembapan daripada pokok teduhan dalam tempoh jangka yang panjang. Pemerhatian mendapati kerosakan yang paling ketara berlaku pada dinding bangunan jenis kapur yang mana lepaannya akan menjadi peroi dan tertanggal akibat daripada kelembapan yang diterima dalam tempoh jangka masa yang

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

lama. K2 menceritakan kesan kelembapan kepada bangunan semasa kerja-kerja pemuliharaan yang dijalankan:

"Bagi memastikan bangunan terkena cahaya matahari adalah dengan memangkas dahan pokok besar yang berhampiran bangunan ataupun mengelakkan menanam pokok besar di sebelah bangunan. oleh yang demikian, sekiranya ingin menanam pokok perlu diketahui pembesaran pokok tersebut dalam masa 10 tahun akan datang. Seperti di Bangunan Sultan Abdul Samad, terdapat beberapa tumbuhan ditebang kerana disebabkan kelembapan yang teruk pada permukaan bawah dinding bangunan." (K2)

K1,K2, K3, K4, K6 dan K8 menyatakan kerosakan lapisan lepaan juga dikenal pasti disebabkan oleh serangan akar tumbuhan yang menembusi lapisan tersebut. K1 menyatakan kerosakan yang biasa berlaku adalah pada lapisan lepa jenis kapur akibat daripada serangan akar pokok menumpang yang tumbuh pada bangunan. K6 menambah, serangan akar akan menolak dinding bata yang akirnya menyebabkan lapisan lepaan terkopak. Selain itu, K4 turut menyatakan bahawa tumbuhan jenis memanjat yang melekap pada dinding menyebabkan menyebabkan kerosakan pada lepaan pada dinding bangunan. Kajian di tapak mendapati bahawa beberapa spesis tumbuhan landskap jenis memanjat yang memang ditanam supaya dapat memenuhi dinding bangunan tertentu bagi tujuan pengindahan. Hal ini menyebabkan kawasan yang dilitupi menjadi sentiasa lembap, berlumut dan berlaku kerosakan pada lapisan lepaan akibat daripada tusukan akar pokok tersebut.

Rajah 5.6: Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada lapisan lepaan akibat dari serangan tumbuhan.

Jadual 5.6: Perincian kerosakan lapisan lepaan pada bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM	
1.	Gereja Christ, Melaka	/		Tumbuhan memanjat
2.	Masjid Besar Kuala Terengganu		/	Tumbuhan menumpang
3.	Kellie's Castle, Batu Gajah, Perak	/		Akar tumbuhan
4.	SMK King George V, N. Sembilan	/		Tumbuhan memanjat
5.	Bangunan Pejabat Ugama, Melaka	/		Akar tumbuhan
6	Bangunan Mahkamah Tinggi K.L	/		Kelembapan teduhan

5.2.6 Kerosakan cat dan kotoran pada bangunan

Kerosakan cat pada bangunan warisan dikenal pasti berlaku dengan cara pengelupasan dan dicemari kotoran. Terdapat sebanyak 29 buah bangunan yang dikenal pasti menghadapi kerosakan pada cat. Bagi

pengelupasan cat, hal ini dikenal pasti berlaku akibat kelembapan yang berpanjangan pada bangunan. K1, K2 dan K7 menyatakan pengelupasan cat yang disebabkan oleh kelembapan ini berkait rapat dengan usia sesebuah bangunan tersebut. K7 menerangkan bahawa kelembapan yang wujud akan menyebabkan 'gam' pada cat terganggu yang mana berkait rapat dengan cuaca tropika seperti hujan dan panas sepanjang tahun. Pemerhatian turut mendapati bahawa dinding bangunan warisan yang dinaungi oleh tumbuhan akan sentiasa berada dalam keadaan sejuk dan lembap. Perbezaan warna pada dinding yang lembap dengan dinding bangunan yang kering dapat dilihat dengan ketara dan senang untuk dibezakan. Dinding yang lembap menghasilkan permukaan bertompok dan pudar dengan warna yang tidak sekata berbanding dinding yang tidak diserang kelembapan, warnanya sekata, lebih cerah dan tidak tertanggal apabila disentuh. Kawasan yang sentiasa teduh dan tidak menerima cahaya matahari menyebabkan kawasan sekitar dan dinding bangunan sentiasa lembap, sejuk dan berair.

Selain daripada teduhan, pemerhatian juga mendapati bahawa daun-daun tumbuhan yang tidak dibersihkan dilihat menyebabkan kawasan persekitaran turut menjadi lembap dan sejuk. Sisa-sisa tumbuhan yang tidak dibersihkan di atas tanah menyebabkan kelembapan tidak dapat kering sepenuhnya. Situasi ini turut disokong oleh K1 yang mana terdapat tumbuhan landskap yang sering menggugurkan daun daripada jenis pokok berkayu yang ditanam di bandaraya Melaka menyebabkan keseluruhan kawasan bangunan menjadi lembap dan merosakkan cat bangunan tersebut.

Pengelupasan cat juga berlaku akibat serangan akar tumbuhan yang melekap dan menembusi dinding pada bangunan. K1 menerangkan bahawa kerosakan cat akibat serangan akar tumbuhan menumpang ini sering dijumpai semasa kerja-kerja pemuliharaan yang dijalankan. Tumbuhan tersebut perlu dicabut berserta akarnya bagi merawat dinding dan struktur bangunan tersebut. K1 juga menerangkan bahawa kelembapan akibat daripada pokok teduhan turut menyebabkan kerosakan cat pada bangunan warisan di Melaka. K4 menyatakan tumbuhan memanjat yang menempel pada dinding menyebabkan kapur menjadi kering dan terkopak yang mana turut menyebabkan kerosakan pada cat dinding bangunan.

Gambar 5.7: Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada lapisan cat akibat dari serangan kelembapan.

Kotoran pada bangunan didapati disebabkan oleh kelembapan daripada naungan silara, najis burung & kelawar, persekitaran yang tidak diselenggara, sisa makanan kelawar dan buah busuk yang gugur. Kelembapan daripada naungan silara tumbuhan merupakan satu-satunya kesan secara langsung yang diberikan oleh tumbuhan kepada bangunan. Pembentukan lumut pada bangunan didapati terjadi apabila berlakunya teduhan yang lama dan berpanjangan yang melindungi bangunan daripada terkena cahaya matahari. Keadaan ini turut dinyatakan oleh K2, K4, K5, K6 dan K7 yang

mana tumbuhan yang meneduhkan bangunan warisan dan sekitarnya membuatkan bangunan berada dalam keadaan lembap yang memudahkan pertumbuhan lumut padanya. Pemerhatian mendapati bahawa cahaya matahari pagi dan petang adalah amat penting kerana kedudukan matahari yang condong akan mengena dinding bangunan sekaligus mengelakkan dinding daripada lembap dan ditumbuhi lumut. Situasi ini berlaku di Perpustakaan Awam Taiping, Masjid Ampang Pecah, Sekolah Menengah King Edward V dan Bangunan Suluh Budiman yang mana tumbuhan teduhan bersilara padat ditanam disekeliling membuatkan kawasan sekitar sentiasa sejuk walaupun di waktu tengahari terik.

Rajah 5.8: Kotoran-kotoran yang dihasilkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan berpunca daripada kelembapan oleh tumbuhan jenis pokok dan palma.

K2 menyatakan bahawa pembentukan lumut pada bangunan menyebabkan dinding bangunan bertukar warna menjadi hijau walaupun setelah kerja-kerja pembersihan dilakukan dan perlu dicat semula. Pemerhatian mendapati bahawa komponen bangunan yang mengalami pertumbuhan lumut adalah pada bumbung, dinding cucur atap, dinding, apron dan longkang. Kesan lumut akan lebih mudah kelihatan pada dinding bangunan yang dicat dengan warna cerah yang mana kesannya masih lagi

kelihatan walaupun telah dicuci. Bahagian dinding bawah, bucu lantai dan longkang didapati merupakan bahagian yang paling mudah ditumbuhi lumut kerana terlindung oleh kekotak penanaman, tumbuhan renek dan pasu.

Rajah 5.9 : Kelembapan yang dihasilkan oleh tumbuhan jenis renek dan memanjat menyebabkan bangunan kelihatan usang dan kurang menarik

Kotoran bangunan seperti terkena najis burung & kelawar, sisa makanan daripada kelawar dan buah busuk yang gugur merupakan kesan tidak langsung yang diberikan oleh tumbuhan. Menurut K2, K3, K4 dan K8, kelawar merupakan haiwan yang sering meninggalkan sisa buah dan najis pada bangunan. K8 menyatakan bahawa keadaan ini berlaku pada bangunan yang tidak berpenghuni yang mana sisa buah-buahan sering dibawa oleh kelawar di samping meninggalkan najis pada bangunan. K2 menyatakan kesan kelawar pada bangunan warisan di Pulau Pinang mengotorkan dinding bangunan yang baru sahaja dicat yang menjejaskan kesan estetik pada bangunan tersebut. Keputusan yang diambil adalah dengan menebang pokok tersebut baru mengelakkan kejadian berulang setibanya musim buah. Kesan kelawar pada bangunan warisan diperincikan oleh K2 seperti berikut:

"Di sebelah tapak itu terdapat sebatang pokok besar yang mana pokok tersebut mengeluarkan buah. Apa yang dapat diperhatikan, terdapat banyak

kesan-kesan najis kelawar pada tembok bangunan hutton. Jadi, setiap kali pokok ini berbuah, ia menjadi makanan kepada kelawar pada waktu malam yang akhirnya mengotorkan tembok bangunan tersebut. Kesan najis kelawar ini adalah mengotorkan dinding yang mana dinding tersebut baru sahaja dicat. Jadi, selagi pokok tidak ditebang, tembok bangunan tersebut tidak dicat. Setelah pokok ditebang dan tiada kelawar pada pokok tersebut barulah ia dicat semula. Kesannya adalah pada estetik dan tidak kepada kerosakan struktur dan kerosakan serius." (K2)

K4 turut menambah kehadiran kelawar akan mengundang hama pada bangunan tersebut yang akan mengakibatkan masalah kesihatan kepada penghuninya. K5 menyatakan tumbuhan berbuah menjadi tarikan dan makanan kepada kelawar kerana sering mendapati najis dan sisa makanan buah-buahan pada bangunan warisan di tempat binatang tersebut bergayut.

Najis burung juga menyebabkan kotoran kepada dinding, lantai, apron dan longkang bangunan warisan. K8 menyatakan najis burung menyebabkan kerosakan dan kotoran di tingkap nako di bahagian menara Jugra. K4 turut menyatakan burung yang bertenggek pada pokok meninggalkan kesan kotoran najis kepada bangunan warisan. burung menjadikan pokok besar di tepi bangunan sebagai tempat bertenggek pada waktu malam. Pada bangunan Municiple di Pulau Pinang, pokok besar yang rendang dan dahannya melangkaui atau menyentuh bangunan menjadi tempat burung-burung gagak untuk singgah. Kesan najis yang terkena pada bangunan begitu jelas kerana dinding yang berwarna putih dan jumpah najis yang begitu

banyak. Situasi ini juga berlaku pada pokok tepi jalan di sepanjang jalan di kawasan bandar.

Selain itu, pemerhatian mendapati bahawa sisa buah-buahan yang gugur pada dinding, lantai, apron dan longkang meninggalkan kotoran kepada bangunan. Walaubagaimanapun, kotoran ini didapati tidak mendatangkan kerosakan yang serius tetapi hanya merosakkan cat di dinding, apron, tembok dan longkang. Sekiranya perkara ini dibiarkan dalam tempoh yang lama dilihat boleh mengundang berlakunya kerosakan-kerosakan lain yang mana boleh menjadi kerosakan yang serius.

Rajah 5.10 : Kotoran pada bangunan hasil daripada najis kelawar (a), najis burung (b) dan buah yang gugur (c dan d)

Jadual 5.7: Perincian pengelupasan dan kotoran bangunan warisan

NO	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
1.	Bangunan Municipal, Pulau Pinang	/		Dinding, longkang, kekotak penanaman, tiang	Kelembapan teduhan
			/	Dinding, apron, longkang	Najis burung

Jadual 5.7 (sambungan): Perincian pengelupasan dan kotoran bangunan warisan

NO	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
2.	Penang Free School, Pulau Pinang	/		Dinding	Kelembapan teduhan, pokok tumbuhan memanjat
3.	Leong San Tong Khoo Kongsi, Pulau Pinang		/	Tembok, kekotak penanaman, lantai	Kelembapan teduhan
4.	Masjid Ampang Pecah, Masjid Al-Hidayah, Kuala Kubu Bharu, Selangor	/		Tembok, dinding, lantai	Kelembapan teduhan
5.	SMK King George V, Negeri Sembilan	/		Dinding, rasuk, lantai, longkang	Kelembapan teduhan
		/		Dinding, apron	Najis kelawar
6.	Gurdwara Sahib PULAPOL (JKR 2078)		/	Tembok	Kelembapan teduhan
7.	Pejabat Kewangan PULAPOL (JKR 2004)		/	Dinding	Kelembapan teduhan
8.	Sekolah Batu Lama, PULAPOL	/		Dinding	Kelembapan teduhan
9.	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003)	/		Bumbung, pemeleh, dinding	Kelembapan teduhan
10.	Bangunan Mahkamah Tinggi Kuala Lumpur, Kuala Lumpur	/		Dinding, apron, longkang	Kelembapan teduhan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 5.7 (sambungan): Perincian pengelupasan dan kotoran bangunan warisan

NO	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
11.	Selangor Royal Club, Kuala Lumpur	/		Dinding, pemeleh	Kelembapan teduhan, tumbuhan memanjat
12.	Bangunan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL), Kuala Lumpur	/		Dinding	Kelembapan teduhan
13.	Victoria Bridge, Kuala Kangsar, Perak	/		Tiang, dinding, gerbang	Kelembapan teduhan, tumbuhan menumpang, sisa tumbuhan
14.	Perpustakaan Awam Taiping, Perak	/		Tembok pagar, dinding, apron, longkang	Kelembapan teduhan
15.	Istana Raja Billah, Perak	/		Dinding, tembok pagar, tiang, apron, longkang	Kelembapan teduhan, tumbuhan menumpang
16.	Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar	/		Dinding, kekotak penananam	Kelembapan teduhan
17.	Sekolah Menengah St. Michael, Perak	/		Dinding	Buah gugur, najis kelawar
18.	Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak		/	Dinding, tembok pagar	Kelembapan teduhan
19.	Masjid Panglima Kinta, Ipoh, Perak		/	Dinding	Kelembapan teduhan
	Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak		/	Dinding, jerejak	Kelembapan teduhan akibat tumbuhan

Jadual 5.7 (sambungan): Perincian pengelupasan dan kotoran bangunan warisan

NO	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		BAHAGIAN TERJEJAS	PUNCA/ KETERANGAN
		ROSAK	TERANCAM		
					terlalu rapat dengan bangunan
20.	Sekolah Menengah King Edward VII, Taiping, Perak		/	Dinding	Kelembapan teduhan
21.	Kellie's Castle, Perak	/		Dinding	Tumbuhan menumpang, tumbuhan pencekik, kelembapan teduhan
22.	Gereja Christ, Melaka	/		Dinding, tembok	Kelembapan teduhan, pokok memanjat
23.	Masjid duyong, melaka		/	Tembok pagar, apron	Kelembapan teduhan, najis kelawar
24.	Masjid Besar Kuala Terengganu, Terengganu		/	Dinding	Tumbuhan menumpang
25.	Masjid Hiliran, Kuala Terengganu		/	Tembok pagar, dinding	Kelembapan teduhan
26.	Surau Jamhuriah, Kuala Besut, Terengganu		/	Tembok, dinding	Kelembapan teduhan
27.	Muzium Warisan Lipis	/		Dinding, tiang, bumbung	Kelembapan teduhan
28.	Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang	/		Bumbung, dinding	Kelembapan teduhan, pokok menumpang
29.	Sekolah Tinggi Muar, Johor		/	Dinding	Kelembapan teduhan

5.2.7 Penyumbatan dan kerosakan saluran longkang

Penyumbatan saluran longkang dikenal pasti disebabkan oleh pengumpulan sisa tumbuhan yang tidak dibersihkan dalam tempoh masa yang panjang. Keadaan ini didapati menyekat air bersama sisa-sia tumbuhan yang akhirnya mereput serta meninggalkan sisa mendapan. Sisa-sisa tersebut menjadi medium kepada pertumbuhan rumpai untuk tumbuh. Hal ini didapati sering terjadi pada bangunan yang kurang diselenggara dengan baik dan tidak dibersihkan dalam tempoh yang lama. Menurut K1, kejadian longkang yang dilitupi dengan daun-daun kering adalah disebabkan oleh wujudnya dahan tumbuhan yang melangkaui bumbung bangunan. Manakala K2 menyatakan bahawa saliran longkang kurang mendapat kesan serangan tumbuhan kerana kerja-kerja penyelenggaran longkang sering dilakukan dan mudah dicapai berbanding di bahagian bumbung. K1 menambah masalah berkaitan dengan saluran longkang ini adalah berkait rapat dengan kelemahan penyelenggaraan seperti tidak menguruskan sisa-sisa tumbuhan seperti daun-daun dengan baik menjadikan kerosakan bangunan menjadi lebih teruk.

Rajah 5.11 : Bangunan-bangunan warisan yang terjejas pada saluran longkang akibat dari pengumpulan sisa tumbuhan.

Selain daripada daun-daun kering, pemerhatian juga mendapati bunga dan buah yang gugur juga turut terkumpul di dalam saluran longkang. Lokasi yang terlibat adalah seperti Surau Jamhuriah di Kuala Besut, Sekolah Menengah King George V di Seremban, Bangunan Setiausaha kerajaan Negeri Perlis dan Masjid Melayu Leboh Acheh di Pulau Pinang. Kewujudan buah dan bunga tidaklah sebanyak daun kering yang gugur tetapi ia dilihat turut menyumbang kepada pertambahan sisa di dalam longkang. Walaupun begitu, jika tidak dibersihkan sisa-sisa tersebut boleh menjadi banyak apabila ia terkumpul pada setiap hari. Terdapat satu situasi yang mana kerosakan longkang disebabkan oleh serangan akar pokok yang ditanam berhampiran dengan bangunan. Hal ini dapat dilihat di Sekolah Menengah King George V di Seremban yang mana saluran longkang menjadi kecil dan tidak sekata akibat ditolak oleh akar pokok dari bawah bangunan. Ia juga dapat dilihat di bangunan Big School MCKK di Perak, bangunan Majlis Perbandaran di Pulau Pinang, bangunan Mahkamah Ipoh, Pejabat Daerah Dan Ukur, Negeri Sembilan dan bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri Perlis juga mengalamai keretakan pada struktur longkang akibat daripada tusukan akar pokok berhampiran.

Jadual 5.8: Perincian penyumbatan dan kerosakan saluran longkang pada bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PUNCA	
		Rosak	Terancam	Sisa Tumbuhan	Serangan Akar
1	Bangunan Municipal, Pulau Pinang		/	/	
2	Penang Free School, Pulau Pinang		/	/	
3	Mahkamah Tinggi Pulau Pinang, Pulau Pinang		/	/	

Jadual 5.8 (sambungan): Perincian penyumbatan dan kerosakan saluran longkang pada bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PUNCA	
		Rosak	Terancam	Sisa Tumbuhan	Serangan Akar
4	Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang		/	/	
5	Surau Jamhuriah Kuala Besut, Terengganu		/	/	
6	Masjid Ampang Pecah, Kuala Kubu Bharu, Selangor		/	/	
8	Bengkel Senjata Pusat & Persenjataan PULAPOL (JKR 2005)	/		/	
9	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003)	/		/	
10	Rumah Kelamin Kelas F (JKR 1541-1544)	/		/	
11	Balai Pengawal (JKR 1786)		/	/	
12	Berek Bujang Lelaki PULAPOL (JKR 341-342)		/	/	
13	Bangunan Wisma Sukan PULAPOL (JKR 2076)	/		/	
14	Kediaman Ajutan PULAPOL (JKR 1331)		/	/	
15	SMK King George V, Negeri Sembilan	/		/	/
16	Pejabat Daerah Dan Ukur, Negeri Sembilan	/		/	/
17	Bangunan Bank Kerapu, Kelantan	/		/	
18	Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang		/	/	
19	Bangunan Stadthuys, Melaka		/	/	
	Masjid Lama Machap, Melaka	/			/
20	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri Perlis	/		/	/
21	Mahkamah Ipoh, Perak	/			/

5.2.8 Kerosakan Lantai & Apron

K1dan K5 menyatakan kerosakan pada lantai dan apron adalah disebabkan oleh serangan akar tumbuhan. K1 menambah, kesilapan memilih tumbuhan landskap di Muzium Sastera di Melaka menyebabkan apron

bangunan pecah. K1 menceritakan pengalaman terhadap serangan akar tumbuhan kepada bangunan warisan:

"***…tumbuhan yang rapat menyebabkan akar pokok masuk ke kawasan bangunan. Terdapat 1 kes yang mana akarnya telah masuk ke kawasan bangunan dan mengangkat lantai. Hal ini perlu dikendalikan oleh pihak yang lebih arif bagi melihat samada jenis akarnya yang akan membongkar dan merosakkan bangunan dalam jangka panjang. Jika didapati tidak sesuai dan terlalu rapat dan perlu ditebang. Menebang pokok adalah jalan terakhir kerana tumbuhan tersebut ada nilai warisan kepada bangunan tersebut".*** K1

K5 menyatakan akar pokok adalah bahagian tumbuhan yang paling merosakkan bangunan warisan terutamanya kepada bahagian apron dan lantai. K2 turut menerangkan bahawa untuk mengelakkan berlakunya serangan akar, pokok disarankan untuk ditanam di dalam pasu atau menaman pokok tersebut dengan jarak 10–15 meter dari bangunan. Pemerhatian mendapat jarak minimum 10 meter adalah jarak yang selamat bagi mengawal serangan akar pokok terhadap bangunan warisan. Jadual 5.9 menunjukkan bangunan yang rosak adalah disebabkan oleh tumbuhan ditanam terlalu rapat sehingga silara menaungi bangunan warisan manakala bangunan yang terancam didapati tumbuhan berada dekat dengan bangunan yang mana hujung silaranya kurang dari 10 meter dengan bangunan.

Jadual 5.9 : Perincian serangan tumbuhan terhadap lantai dan apron bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PENERANGAN
		ROSAK	TERANCAM	
1.	SMK King George V, Negeri Sembilan	/		• Apron terangkat • Keretakan halus pada dinding • Silara pokok menaungi bangunan
2.	Muzium Yang Di-Pertua Negeri Melaka	/		• Lantai luar berombak dan terangkat • Apron dan dinding terpisah • Silara pokok menaungi bangunan
3.	Masjid Lama Machap, Melaka	/		• Keretakan lantai akibat dari akar pokok • Silara pokok menaungi bangunan
4.	Mahkamah Tinggi Ipoh, Perak		/	• Keretakan halus pada longkang • Pokok hampir dengan bangunan
5.	Bangunan Big School, MCKK, Perak	/		• Apron terpisah dari dinding • Akar timbul disekitar longkang bangunan • Silara pokok menaungi bangunan
6.	SMK King Edward VII, Perak		/	• Akar timbul dari permukaan parking tepi bangunan. • Pokok hampir dengan bangunan
7.	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri Perlis	/		• Keretakan halus pada apron • Akar terkeluar di antara apron dan dinding • Silara pokok menaungi bangunan

Jadual 5.9 (sambungan) : Perincian serangan tumbuhan terhadap lantai dan apron bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PENERANGAN
		ROSAK	TERANCAM	
8.	**Bangunan Municipal, Pulau Pinang**	/		• **Akar melingkari longkang, kekotak penanaman dan memisahkan apron dan dinding** • **Silara pokok menaungi bangunan**
9.	Penang Free School, Pulau Pinang		/	• Akar timbul di tepi longkang bangunan • Pokok hampir dengan bangunan
10.	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003), PULAPOL		/	• Tumbuhan matang terlalu rapat
11.	Berek Bujang Lelaki PULAPOL (JKR 341-342)		/	• Tumbuhan matang terlalu rapat
12.	Penjara Lama Jugra, Kuala Langat, Selangor		/	• Tumbuhan matang terlalu rapat

5.2.9 Kerosakan Komponen Kayu

Menurut K1, K3, K4, K7 dan K8, kerosakan komponen kayu pada bangunan warisan dikenal pasti disebabkan oleh serangan anai-anai dan kumbang. K4 menambah, sumber air dan kelembapan merupakan agen penarik kepada anai-anai. Tumbuhan yang tumbang merupakan makanan anai-anai dan akhirnya akan berpindah kepada bangunan. Serangan anai-anai pada bangunan adalah pada bahagian kayu yang tidak mempunyai kekuatan, kayu

yang mempunyai punca kelembapan dan kayu yang telah rosak. K1 menerangkan kerosakan komponen kayu pada bangunan warisan bergantung kepada spesis kayu. Kayu lembut mudah diserang oleh perosak manakala kayu keras seperti cengal dan resak tidak terjejas oleh serangan perosak. Hal ini diterangkan dengan lebih terperinci oleh K3 seperti berikut:

"Serangan anai-anai dikenal pasti berlaku dalam berbagai situasi. Sekiranya material bangunan adalah kayu cengal, anai-anai akan memilih tumbuhan di persekitaran untuk dijadikan makanan. Kewujudan tumbuhan yang diserang tidak menandakan bangunan tersebut telah diserang dan dirosakkan oleh anai-anai tetapi bergantung kepada material bangunan itu sendiri samada menjadi makanan kepada anai-anai ataupun tidak." K3

Menurut K5, kerosakan komponen kayu pada bangunan warisan tidak terjadi secara terus tetapi akibat dari kerosakan berangkai. Kerosakan komponen kayu seperti pereputan akibat serangan kelembapan ini berlaku akibat daripada kerosakan bumbung seperti ditimpa dahan dan tolakan dahan pokok pada jubin atap. Kebocoran bumbung ini menyebabkan air masuk ke bahagian bumbung dan merosakkan struktur bumbung yang diperbuat daripada kayu. Makala K7 menyatakan bahawa kerosakan kemasan kayu dan papan fasia terjadi akibat daripada kegagalan saluran palung. Saluran palung yang tidak diselenggara yang dipenuhi oleh daun menyebabkan air tidak dapat disalurkan dengan lancar dan meningkatkan beban kepada saluran palung. Apabila saluran palung tidak dapat menanggung beban berlebih dan kemudiannya melimpah atau pecah, air akan tempias dan mengalir ke

bahagian pemeleh atau papan fasia. Dalam tempoh masa yang lama, papan ini mereput dan rosak.

Selain itu, K6 menyatakan kerosakan komponen kayu juga disebabkan oleh serangan akar tumbuhan menumpang. Hal ini berlaku akibat tumbesaran tumbuhan menumpang yang tidak dikawal di atas bumbung sehingga merosakan bumbung dan menyebabkan berlakunya kebocoran. Kebocoran ini akan membuatkan struktur-struktur bumbung yang diperbuat daripada kayu terdedah kepada kelembapan.

Jadual 5.10: Perincian serangan tumbuhan terhadap komponen kayu pada bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PENERANGAN
		ROSAK	TERANCAM	
1.	Bank Kerapu, Kota Bharu, Kelantan	/		• Kerosakan pada pemeleh akibat dari serakan dahan pokok
2.	Sekolah Menengah King George V, Seremban, Negeri Sembilan	/		• Kerosakan pada pemeleh dan siling akibat dari serakan dahan pokok. • Serangan anai-anai
3.	Ipoh Royal Club, Perak	/		• Kerosakan pemeleh akibat dari kelembapan dahan yang menaungi
4.	Asrama Lelaki Anak-Anak Polis (JKR 2003)		/	• Potensi kerosakan pada pemeleh akibat dari serakan dahan pokok
5	Bangunan Tadika Kemas PULAPOL (JKR 1896)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling akibat dari kelembapan dahan yang menaungi
6.	Berek Bujang Lelaki PULAPOL (JKR 341-342)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling akibat dari dahan jatuh, Serakan dahan, naungan

Jadual 5.10 (sambungan): Perincian serangan tumbuhan terhadap komponen kayu pada bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PENERANGAN
		ROSAK	TERANCAM	
7.	Kediaman Timbalan Komandan (Pentadbiran & Garaj) (JKR 1333)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling akibat dari kelembapan dahan yang menaungi
8.	Pejabat Komandan (JKR 2019)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling luar akibat serakan dahan
9.	Asrama Wanita Anak-Anak Polis (JKR 1744-1755)	/		• Kerosakan pemeleh, kasau, tingkap kayu dan pintu akibat kelembapan naungan
10.	Bangunan 1874-1879, PULAPOL	/		• Kerosakan pemeleh dan siling luar akibat serakan dahan
11.	Kediaman Komandan (JKR 817), PULAPOL	/		• Kerosakan pemeleh dan siling luar akibat serakan dahan
12.	Bengkel Senjata Pusat dan Persenjataan PULAPOL (JKR 2005)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling luar akibat serakan dahan
13.	Rumah Kelamin Kelas F (JKR 1541-1544)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling luar akibat serakan dahan
14.	Bangunan Sekolah Batu Lama (JKR 2006)	/		• Kerosakan pemeleh dan siling luar pecah akibat serakan dahan
15.	Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Perak		/	• Potensi kerosakan pada pemeleh dan sesiku topang akibat dari serakan dahan pokok yang ditanam berdekatan
16.	Muzium Darul Ridzuan, Ipoh, Perak	/		• Serangan tumbuhan menumpang pada bingkai tingkap
17.	Bangunan Residensi, Kuala Lipis, Pahang		/	• Kerosakan pada pemeleh dan siling akibat dari serakan dahan pokok
18.	Selangor Royal Club, Kuala Lumpur		/	• Ancaman kerosakan pemeleh akibat serangan akar tumbuhan memanjat
19.	Masjid Kampung Duyong, Melaka		/	• Ancaman kerosakan pemeleh akibat naungan dan serakan dahan
20.	Bangunan MAWAR, Johor	/		• Kerosakan akibat dari serakan dahan

Jadual 5.10 (sambungan): Perincian serangan tumbuhan terhadap komponen kayu pada bangunan-bangunan warisan

NO.	LOKASI	KEADAAN BANGUNAN		PENERANGAN
		ROSAK	TERANCAM	
21.	Sekolah Tinggi Muar, Johor		/	• Ancaman kerosakan akibat dari serakan dahan
22.	Sekolah Tinggi Segamat, Johor	/		• Kerosakan pemeleh dan siling akibat dari tumbuhan menumpang
23.	Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Johor	/		• Pereputan tingkap dan pintu akibat dari serangan tumbuhan menumpang
24.	Perpustakaan Awam Taiping, Perak		/	• Kerosakan bingkai tingkap akibat dari kelembapan naungan tumbuhan
25.	Masjid Besar Kuala Terengganu, Kuala Terengganu, Terengganu	/		• Kerosakan siling kayu akibat dari serangan anai-anai berpunca daripada pokok mati di sebelah bangunan

5.3 Perbincangan

Tumbuhan bukan sahaja memberi ancaman secara langsung, malah turut memberi kesan secara tidak langsung. Kesan secara langsung boleh dikenal pasti dan dilihat pada masa dan ketika itu, tetapi kesan secara tidak langsung memerlukan kajian dan pengamatan yang terperinci. Kesan secara tidak langsung boleh dilihat pada kes serangan anai-anai pada bangunan warisan dikaitkan dengan terdapatnya kelembapan. Kelembapan yang berlaku dikesan melalui teduhan berpanjangan oleh pokok-pokok besar di sekitar

bangunan. Daun kering yang gugur dan tidak diselenggara turut menyebabkan kawasan persekitaran menjadi lembap yang mana turut menjadi sumber makanan kepada anai-anai. Tumbuhan seperti pokok teduhan yang bersilara tebal dan padat akan mewujudkan persekitaran yang lembap dan mengekalkan jumlah air yang banyak dipermukaan tanah. Seperti di persekitaran bangunan Suluh Budiman di UPSI, perkara ini menjadi lebih serius apabila tumbuhan tersebut ditanam rapat, serta kurangnya penyelenggaraan seperti pemangkasan dan pembersihan daun-daun kering.

Kesan tumbuhan kepada bangunan warisan juga didapati menyebabkan berlakunya kerosakan secara berantai seperti yang dinyatakan oleh K7. Apabila berlaku satu kerosakan, akan menyebabkan berlakunya kerosakan yang lain. Hal ini biasa berlaku pada serangan akar di dalam tanah yang menyebabkan kerosakan sub-struktur yang tidak nampak oleh mata kasar tetapi akibat serangan akar tersebut sebaik meretakkan asas bangunan dan memecahkan lantai, kelembapan bangunan akan mula berlaku akibat dari penembusan air melalui lapisan kalis kelembapan, lantai serta dinding.

Serangan akar merupakan ancaman yang paling besar kerana melibatkan struktur di bawah tanah yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Kerosakan sub-stuktur dapat dikesan apabila berlakunya ketidaknormalan pada bentuk stuktur bangunan seperti keretakan memanjang pada dinding, saluran longkang terangkat, keretakan apron dan benjolan pada lantai. Apabila hal ini terjadi, ia menandakan akar telah berada di bawah bangunan dan telah mengancam struktur-struktur penting pada bangunan.

Daripada sesi temu bual yang dijalankan mendapati bahawa kerosakan yang sering dijumpai semasa kerja-kerja pemuliharaan dijalankan adalah penyumbatan saluran palung dan kerosakan & kotoran lapisan cat. Diikuti oleh kerosakan struktur bumbung, kerosakan lapisan bata dan pembentukan lumut. Penyumbatan saluran longkang merupakan kerosakan yang paling jarang berlaku (Jadual 1). Pemerhatian di tapak terhadap 112 buah bangunan warisan pula mendapati bahawa kerosakan struktur bumbung adalah yang paling banyak ditemui dan diikuti oleh penyumbatan saluran longkang, penyumbatan saluran palung, pembentukan lumut dan kerosakan & kotoran pada lapisan cat. Kerosakan lapisan bata dan lapisan lepa adalah yang paling kurang ditemui.

Kajian ini mendapati bahawa terdapat tiga (3) faktor yang menyebabkan berlakunya serangan tumbuhan kepada bangunan warisan di Malaysia iaitu faktor reka bentuk, bahan binaan bangunan, jenis tumbuhan dan amalan penyelenggaraan. Ketiga-tiga faktor ini dikenal pasti perlu diambil penekanan agar bangunan warisan terhindar dari kerosakan yang lebih teruk.

5.3.1 Reka bentuk bangunan

Reka bentuk bangunan warisan didapati kurang mengambil kira cuaca tropika yang dialami oleh negara Malaysia. Iklim tropika di Malaysia yang menerima kadar hujan yang tinggi dan suhu panas yang bersilih ganti sepanjang tahun menjadikan reka bentuk kolonial kurang praktikal dalam tempoh masa yang lama. Reka bentuk bangunan warisan di Malaysia kebanyakannya dipengaruhi oleh seni bina kolonial, Timur Tengah dan tempatan. Reka bentuk kolonial yang paling jelas dikenal pasti adalah reka

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

bentuk rumah kedai, balai polis lama dan bangunan-bangunan kerajaan lama yang banyak mengaplikasikan penggunaan ‘parapet’ (dinding cucur atap), bumbung rata, birai hias, tiang roman, menara dan sebagainya didapati paling mudah diserang oleh tumbuhan kerana mudah memerangkap sisa tumbuhan dan kelembapan. Bahagian-bahagian tersorok tersebut menjadi tempat tumbuhnya menumpang. Bahagian dinding cucur atap adalah tempat yang paling mudah ditumbuhi oleh tumbuhan menumpang kerana terdapat bahagian yang tersorok untuk biji benih tumbuh dan membesar. Kewujudan tumbuhan tersebut adalah disebabkan oleh bawaan burung yang bertenggek di atas dinding cucur atap seterusnya meninggalkan najis yang mengandungi biji benih.

Reka bentuk seni bina kolonial dan timur tengah yang dilihat gagal disesuaikan dengan cuaca tropika di Malaysia seperti kubah, menara dan bumbung rata menyebabkan bangunan tersebut tidak tahan cuaca. Hal ini mengakibatkan berlakunya kebocoran dan penembusan air terutamanya pada bumbung rata dan bahagian sambungan antara kubah yang menyebabkan berlakunya kelembapan pada bangunan. Hal ini turut dinyatakan oleh K5 bahawa faktor berlakunya pengumpulan daun dan ranting pada bumbung adalah disebabkan oleh reka bentuk bumbung yang kurang curam. Keadaan bumbung yang kurang curam ini menyebabkan daun dan ranting yang berada di atas bumbung tidak jatuh ke tanah walaupun semasa hujan turun. Kelembapan yang wujud dalam tempoh jangka masa yang lama memberi peluang kepada biji benih untuk tumbuh dan juga menarik akar tumbuhan ke arah sumber air.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Secara keseluruhannya, seni bina luar yang tidak sesuai dengan keadaan cuaca di Malaysia terutamanya seperti bumbung rata, dinding cucur atap dan menara menyumbang kepada berlakunya kerosakan kepada bangunan warisan kerana keadaan strukturnya berupaya memerangkap sisa tumbuhan seperti daun, buah dan ranting di atasnya yang juga menyukarkan bahagian ini kering dengan cepat dan meningkatkan kelembapan pada bangunan. Kelembapan dalam tempoh yang lama akan melemahkan lapisan cat, lepa, dinding bata dan seterusnya meningkatkan serangan garam. K6 menyatakan tahap kelembapan berlaku bergantung kepada beberapa faktor seperti jenis fabrik bangunan, kedudukan bangunan sama ada menghadap matahari naik bahawa dinding bangunan yang tidak terkena cahaya matahari sepanjang hari terlindung dari pokok di sekitarnya.

5.3.2 Bahan binaan bangunan

Bahan binaan bangunan juga merupakan faktor yang menyebabkan berlakunya serangan tumbuhan ke atas bangunan warisan. Bahan binaan bangunan warisan yang diperbuat daripada bahan alami seperti bata tanah liat dan lepa kapur menjadi medium pertumbuhan yang baik kepada tumbuhan terutamanya tumbuhan menumpang. Seperti yang dinyatakan oleh Clim, Groll, dan Diaconu (2017) dan Halim dan Halim (2010), bahan alami bersifat poros dan kurang daya tahan memerlukan penyelenggaraan yang khusus. K2 turut menyokong bahawa bahan lepa bangunan warisan yang diperbuat daripada kapur boleh menyebabkan serangan daripada akar pokok. Batu-bata yang berunsurkan tanah menyediakan nutrien dan kelembapan yang diperlukan oleh tumbuhan untuk tumbuh. Berbeza dengan lepan simen, lepaan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

kapur lebih sejuk dan berupaya memegang kelembapan dalam jangka yang panjang dan lebih telap air. Selari dengan kajian Jim (2013), bahan binaan yang diperbuat daripada bahan alami berupaya menyerap kelembapan dan mengandungi mineral semulajadi yang diperlukan oleh tumbuhan. Jika dilihat pada masa kini, bahan binaan bangunan berkembang seiring dengan teknologi terbaharu dari penggunaan kaca, besi, PVC, gentian kaca dan sebagainya dilihat kurang memberi peluang kepada tumbuhan menumpang untuk hidup kerana sifatnya yang tidak telap air dan tidak sesuai dijadikan sebagai medium pertumbuhan bagi biji benih. Malah, penggunaan bahan seperti kayu sebagai struktur utama bangunan juga semakin kurang digunakan bagi mengelakkan ketahanan merosot dalam tempoh yang lama dan berisiko diserang perosak. Seperti yang dinyatakan oleh K3, bangunan diperbuat daripada bahan binaan kayu jenis chengal akan menarik anai-anai untuk menyerang bangunan hasil daripada kewujudan tumbuhan landskap di persekitarannya sebagai bahan makanan. K3 dan K8 turut menyatakan kayu jenis meranti merah sering diserang oleh anai-anai kerana strukturnya yang lebih lembut. Oleh itu, bahan binaan bangunan warisan yang kebanyakannya diperbuat daripada bata tanah liat, kapur dan kayu amat mudah menjadi rosak termasuklah terdedah kepada ancaman daripada tumbuhan.

5.3.3 Amalan Penyelenggaraan dan Pemeriksaan Berkala Bangunan

Amalan penyelenggaraan dan pemeriksaan berkala juga menjadi faktor berlakunya serangan tumbuhan terhadap bangunan warisan. Seperti yang dinyatakan oleh Wee (1992), penyelenggaraan yang kurang baik mengancam bangunan warisan. Amalan penyelenggaraan bangunan warisan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

berkait rapat dengan gaya seni bina bangunan warisan. Oleh kerana seni binanya dipengaruhi oleh gaya Eropah, penyesuaiannya dilihat kurang berjaya menyebabkan penyelenggaraan perlu dilakukan dengan lebih rapi dan kerap terutamanya pada bahagian bumbung, dinding cucur atap, hiasan fakad dan saluran. Hal ini dibuktikan melalui temu bual dan pemerhatian di beberapa buah bangunan yang ditumbuhi tumbuhan menumpang pada bahagian-bahagian seperti bumbung, menara, dinding cucur atap dan saluran palung.

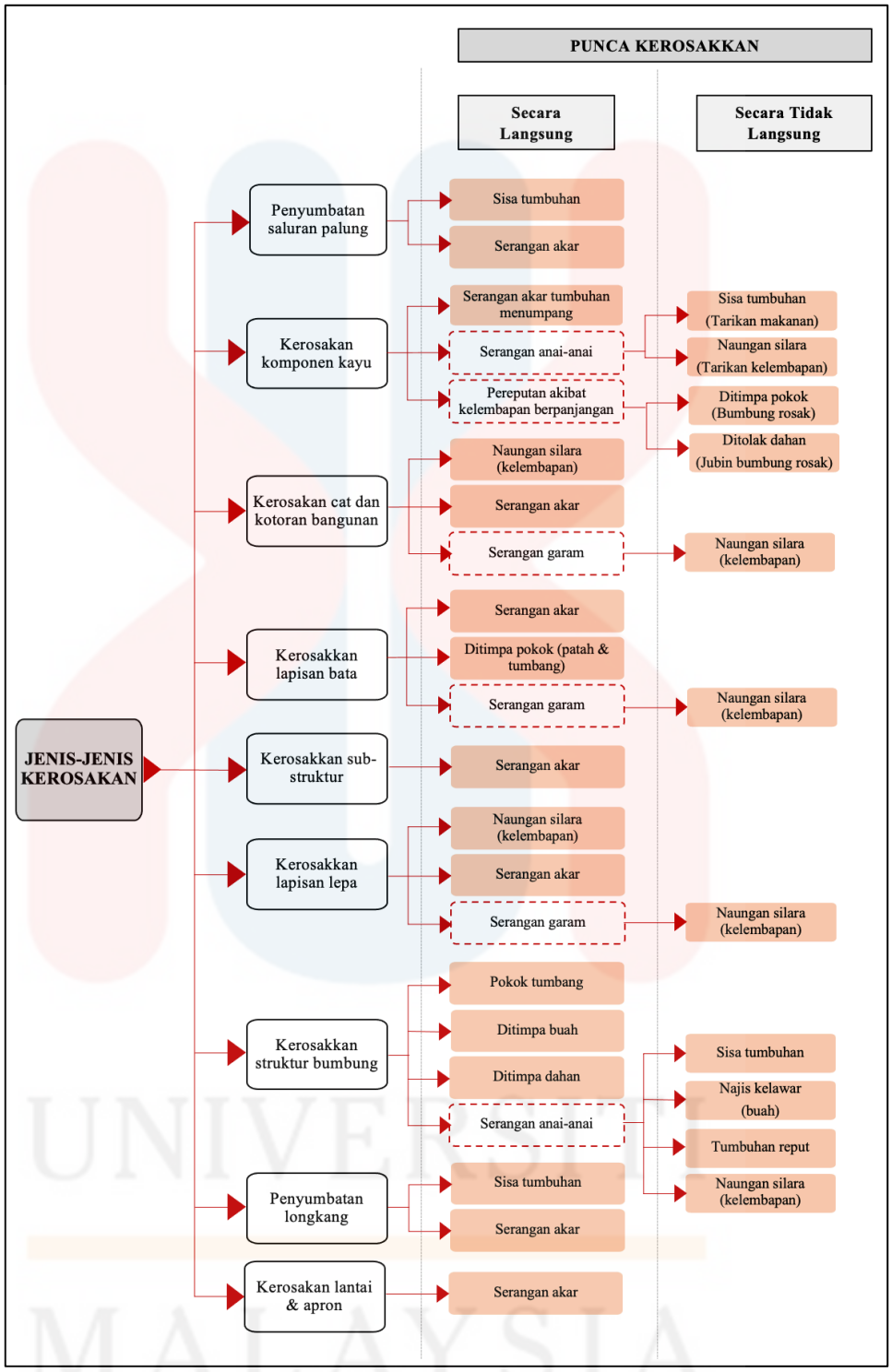
Kewujudan tumbuhan menumpang ini adalah disebabkan oleh sisa tumbuhan seperti daun kering dan ranting terperangkap, tidak dibersihkan dan mereput pada bahagian-bahagian bangunan yang sukar dicapai semasa kerja-kerja penyelenggaraan. Sisa tumbuhan yang mereput ini menjadi medium dan nutrien bagi biji benih tumbuhan jenis *Ficus* dan paku-pakis tumbuh dan membesar. Sebagaimana yang dinyatakan oleh K1, penyelenggaraan yang kurang baik pada bangunan juga menyebabkan tumbuhan menumpang tumbuh dan membesar dengan mudah. Bahagian palung merupakan bahagian yang paling banyak dinyatakan dalam kajian dan sesi temu bual. Hal ini turut dibuktikan semasa pemerhatian di tapak bahawa sisa tumbuhan mudah terkumpul pada saluran palung akibat dibawa oleh larian air hujan pada bumbung dan juga gugur terus ke dalam saluran tersebut. Penyelenggaraan pada saluran palung ini juga didapati jarang dilakukan kerana sisa tumbuhan yang terkumpul telahpun mereput dan hancur. Justeru, saluran palung ini dirasakan kurang sesuai dipasang pada bangunan warisan terutamanya pada bangunan yang melebihi dua tingkat. Perbezaan bangunan yang mempunyai saluran palung dan tidak dipasang saluran palung adalah kerosakan yang

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

dialami pada siling luar, pereputan akibat kelembapan pada pemeleh dan ancaman tumbuhan menumpang yang tumbuh dalam saluran.

Penyelenggaraan dan pemeriksaan berkala juga perlu diberi perhatian kepada kawasan bangunan yang mempunyai banyak pokok besar kerana kemungkinan serangan daripada akar pokok boleh terjadi. Hal ini dapat dilihat di bangunan Big School di MCKK, Sekolah King George V di Seremban dan bangunan bersejarah di Melaka yang telah mengalami keretakan pada saluran longkang, apron, dinding dan tembok. Kejadian hal ini dapat disimpulkan bahawa penyelenggaraan hanya dilakukan pada perkara remeh sahaja seperti menyapu daun kering, pembajaan dan pemangkasan tumbuhan renek tetapi kurang memberi perhatian terhadap pemeriksaan berkala pada bahagian struktur bangunan yang berhampiran dengan pokok besar.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

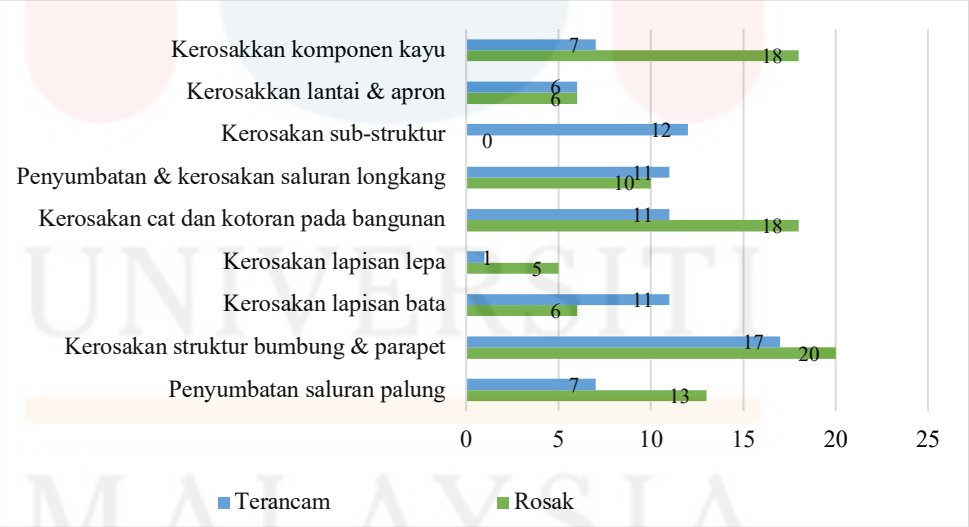


Rajah 5.12: Jenis-jenis dan punca-punca kerosakan bangunan warisan yang disebabkan oleh tumbuhan hasil daripada temu bual dan pemerhatian di tapak

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 5.11: Rumusan data temu bual dan pemerhatian berkenaan dengan kerosakan-kerosakan bangunan warisan di Malaysia

KONSERVATOR	JENIS-JENIS KEROSAKAN BANGUNAN DISEBABKAN OLEH TUMBUHAN								
	Saluran palung tersumbat	Kerosakan struktur bumbung	Kerosakan sub-struktur	kerosakan lapisan bata	Kerosakan lapisan lepa	Kerosakan cat dan kotoran pada	Penyumbatan saluran longkang	Kerosakan lantai & apron	Kerosakan komponen kayu
K1	/	/	/	/	/	/	/		
K2	/	/	/	/	/	/	/		
K3	/	/	/	/	/	/			
K4	/	/	/	/	/	/			
K5	/		/	/		/			
K6	/	/	/	/	/	/			
K7	/	/	/	/		/			
K8	/		/			/			



Rajah 5.13: Jumlah bangunan warisan di Malaysia yang terancam disebabkan oleh tumbuhan hasil daripada pemerhatian di tapak

Jadual 5.12: Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
1	Balai Polis Alor Setar (Lama), Alor Setar	Kedah	Tapak Warisan		//							
2	Pejabat Pos Besar Alor Setar (Lama), Alor Setar	Kedah	Tapak Warisan									
3	Sekolah Kebangsaan Tunku Putra, Baling	Kedah	Tapak Warisan		/							
4	Balai Polis Sungai Petani, Kuala Muda	Kedah	Tapak Warisan									
5	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Kangar	Perlis	Tapak Warisan	/		//			/	/	//	
6	Masjid Alwi, Kangar	Perlis	Tapak Warisan									
7	Gereja St. George, Georgetown	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan									
8	Masjid Melayu Leboh Acheh, Lebuh Acheh	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan		//				//			
9	Leong San Tong Khoo Kongsi	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan					//				
10	Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan						//			
11	Penang Free School, George Town	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan		//	//		/	//	//	//	
12	Bangunan Municipal	Pulau Pinang	Tapak Warisan	//	//	//		/	//	/	//	

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
13	Menara Jam Besar	Pulau Pinang	Tapak Warisan									
14	Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	Kelantan	Warisan Kebangsaan		/				/			/
15	Bangunan Muzium Negeri, Kota Bharu	Kelantan	Warisan Kebangsaan									
16	Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis	Pahang	Tapak Warisan		/			/	//			
17	Bangunan Residensi, Kuala Lipis	Pahang	Tapak Warisan		/	//		/	//			//
18	Bangunan Big School, (MCKK), Kuala Kangsar	Perak	Warisan Kebangsaan			//					//	
19	Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Tanjung Malim	Perak	Warisan Kebangsaan		//							//
20	Gereja All Saint, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan									
21	Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar	Perak	Warisan Kebangsaan					/				
22	Menara Condong Teluk Intan, Teluk Intan	Perak	Warisan Kebangsaan									
23	Muzium Perak, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan									

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
24	Pejabat Daerah & Tanah Larut, Matang & Selama, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan									
25	Muzium Darul Ridzuan, Ipoh	Perak	Warisan Kebangsaan					//				/
26	Bangunan Pejabat Telegraf, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan									
27	Balai Polis Lama Teluk Intan, Bandar Teluk Intan	Perak	Tapak Warisan									
28	Istana Raja Billah, Papan	Perak	Tapak Warisan					/				
29	Mahkamah Lama Teluk Intan, Bandar Teluk Intan	Perak	Tapak Warisan									
30	Masjid India Muslim, Ipoh	Perak	Tapak Warisan									
31	Masjid Kampung Paloh, Ipoh	Perak	Tapak Warisan									
32	Masjid Panglima Kinta, Ipoh	Perak	Tapak Warisan					//				
33	Perpustakaan Awam Taiping, Taiping	Perak	Tapak Warisan					/				//
34	Sekolah St. Micheal, Ipoh	Perak	Tapak Warisan		//			/				
35	Sekolah Menengah King Edward VII (I), Taiping	Perak	Tapak Warisan	/	/	//		//			//	
36	Bangunan Pejabat Pos Lama Ipoh, Ipoh,	Perak	Tapak Warisan									
37	Jambatan Keretapi Victoria	Perak	Tapak Warisan					/				
38	Kellie's Castle	Perak	Tapak Warisan		/	/	/	/				
39	Sekolah Kebangsaan Convent Kota, Taiping	Perak	Tapak Warisan									
40	Bangunan Mahkamah Tinggi, Ipoh	Perak	Tapak Warisan		//	//		//	/	//	//	

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
41	Bangunan Bekas JKR Selangor, (Muzium Tekstil)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
42	Bangunan Dewan Bandaraya	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan					/				
43	Bangunan Ibu Pejabat Keretapi	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
44	Bangunan Mahkamah Tinggi, Jalan Raja	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan				/	/				
45	Bangunan Pjbt. Pengawal Pos Wilayah Persekutuan	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
46	Bangunan Pejabat Pos Besar (Mahkamah Agong)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
47	Bangunan Stesyen Keretapi	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
48	Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
49	Bangunan Sulaiman, Jalan Sultan Hishamuddin	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
50	Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan	/	//							

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
51	Bangunan Perpustakaan Negara Malaysia	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan									
52	Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									
53	Asrama Anak-Anak Polis Lelaki (JKR 2003)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/		//		/	/	//	//	//
54	Asrama Anak-Anak Polis Wanita (JKR 1744-1755)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		//							/
55	Bangunan Cawangan Pancaragam (JKR 1878)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
56	Bangunan Cyberpool (JKR 1876)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
57	Bangunan Kantin (JKR 1879)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
58	Bangunan Pejabat Kem Komandan (Balai Pengawal) (JKR 1786)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/					/			
59	Bangunan Pejabat Kewangan (JKR 2004)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan					//				
60	Bangunan Pejabat Komandan (JKR 2019)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/	/							/
61	Bangunan Pejabat Seni Mempertahankan Diri (SMD) (JKR 1874)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
62	Bangunan Sekolah Batu Lama (JKR 2006)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/				/				/
63	Bangunan Sukan (Gimnasium) (JKR 1877)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
64	Bangunan Tadika Kemas (JKR 1896)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
65	Bangunan Ujian Kecerdasan Fizikal (UKF) (JKR 1875)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									/
66	Bangunan Wisma Sukan (JKR 2076)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/					/			

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
67	Bengkel Senjata Pusat dan Persenjataan PULAPOL (JKR 2005)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/	/				/			/
68	Berek Bujang Lelaki (JKR 341)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/	//			/	//	//	/
69	Berek Bujang Lelaki (JKR 342)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/	//			/	//	//	/
70	Berek Bujang Lelaki (JKR 394)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/	//			/	//	//	/
71	Berek Bujang Wanita (JKR 386)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									
72	Dewan Satu (JKR 2006)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	/				/				/
73	Gurdwara Sahib PULAPOL (JKR 2078)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan	//				//				
74	Kediaman Ajutan (JKR 1331)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan						//			
75	Kediaman Komandan (JKR 817)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/							/
76	KediamanTimbalan Komandan (Latihan) (JKR 1332)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									
77	Kediaman Timbalan Komandan (Pentadbiran & Garaj) (JKR 1333)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									/
78	Rumah Kelamin Kelas F (JKR 1541-1544)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		/				/			/
79	Surau PULAPOL (JKR 2085)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									
80	Rumah Persekutuan	Kuala Lumpur	Tapak Warisan									
81	Bangunan Kelab DiRaja Selangor	Kuala Lumpur	Tapak Warisan		//	//		/				//
82	Bangunan Sultan Suleiman, Klang	Selangor	Warisan Kebangsaan		//							

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
83	Masjid Diraja Sultan Suleiman, Klang	Selangor	Warisan Kebangsaan									
84	Masjid Alauddin	Selangor	Warisan Kebangsaan									
85	Gedong Raja Abdullah, Klang	Selangor	Tapak Warisan									
86	Masjid Ampang Pecah , Hulu Selangor, Selangor	Selangor	Tapak Warisan	//	//			/	//			
87	Pejabat Daerah Lama Kuala Langat, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan									
88	Penjara Lama Jugra, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan		//					//	//	
89	Sekolah Convent, Jalan Tengku Kelana, Klang	Selangor	Tapak Warisan									
90	Setor Peluru, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan									
91	Bekas Bangunan Gereja, Bandar Kuala Kubu Bharu	Selangor	Tapak Warisan									
92	Bangunan Sekolah Menengah King George V, Seremban	N. Sembilan	Warisan Kebangsaan	//	/	/	/	/	/	/	//	/
93	Bangunan Pejabat Daerah dan Jabatan Ukur, Seremban	N. Sembilan	Tapak Warisan		/				/			
94	Bangunan Pejabat Setiausaha Kerajaan, Seremban	N. Sembilan	Tapak Warisan									
95	Masjid Jamek Seremban, Seremban	N. Sembilan	Tapak Warisan									
96	Masjid Tua Kampung Tengah	N. Sembilan	Tapak Warisan									
97	Sekolah Rendah Kebangsaan Ampangan, Seremban	N. Sembilan	Tapak Warisan									

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
98	Stesen Keretapi Seremban, Bandar Seremban	N. Sembilan	Tapak Warisan	//	//							
99	Bangunan Stadthuys	Melaka	Warisan Kebangsaan	/					//			
100	Gereja Christ	Melaka	Warisan Kebangsaan			/	/	/			//	
101	Kuil Sri Poyyata Vinayagar Moorthi	Melaka	Warisan Kebangsaan									
102	Masjid Kampong Hulu	Melaka	Warisan Kebangsaan									
103	Masjid Kampung Keling	Melaka	Warisan Kebangsaan									
104	Bangunan 'Atlas Ice' (Bangunan Zaman Belanda)	Melaka	Tapak Warisan									
105	Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri	Melaka	Tapak Warisan									
106	Bangunan Masjid Tanah, Alor Gajah	Melaka	Tapak Warisan									
107	Bangunan Muzium, Jalan Kota	Melaka	Tapak Warisan	//	//							
108	Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota	Melaka	Tapak Warisan									
109	Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota	Melaka	Tapak Warisan	/	/	/	/				//	
110	Masjid Duyong, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan		//			/				//
111	Masjid Lama Machap, Machap Baru, Alor Gajah	Melaka	Tapak Warisan		//				/	/	//	
112	Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin	Melaka	Tapak Warisan									

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
113	Masjid Tengkera, JalanTengkera, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan									
114	Bangunan Meng Seng, Jalan Bendahara, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan									
115	Bangunan Lama HSBC, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan									
116	Muzium Yang di-Pertua Negeri Melaka	Melaka	Tapak Warisan	/		/				/	//	
117	Masjid Hiliran, Kuala Terengganu	Terengganu	Warisan Kebangsaan					//				
118	Masjid Besar Kuala Terengganu, Kuala Terengganu	Terengganu	Warisan Kebangsaan			//	//	//				/
119	Surau Jamhuriah (Surau Tok Sheikh), Besut	Terengganu	Tapak Warisan	//	//	//		//	//			
120	Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Muar	Johor	Tapak Warisan									
121	Masjid Sultan Abu Bakar	Johor	Tapak Warisan		//							
122	Sekolah Tinggi Batu Pahat, Jalan Zaharah, Batu Pahat	Johor	Tapak Warisan									
123	Sekolah Tinggi Muar, Jalan Tanjung Emas, Muar	Johor	Tapak Warisan		//			//				//
124	Sekolah Tinggi Segamat, Segamat	Johor	Tapak Warisan									/
125	Bangunan MAWAR, Jalan Sungai Chat, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan		/							/
126	Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan									/

PHD THESIS

Jadual 5.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ancaman (//) dan kerosakan (/) yang disebabkan oleh tumbuhan pada bangunan-bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS	JENIS KEROSAKAN								
				1. Penyumbatan Saluran Palung	2. Kerosakan Struktur Bumbung	3. Kerosakan Struktur Bata	4. Kerosakan Lapisan Lepa	5. Kerosakan Cat dan Kotoran Bangunan	6. Penyumbatan & Kerosakan Longkang	7. Kerosakan Lantai & Apron	8. Kerosakan Sub-struktur	9. Kerosakan Komponen Kayu
127	Mahkamah Johor Bahru, Jalan Bukit Timbalan, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan									
128	Stesen Keretapi Johor Bahru, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan	/								
129	Bangunan Dato' Jaafar, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan									

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PHD THESIS

BAB 6

CIRI-CIRI DAN SPESIS TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

6.1 Latar Belakang Kajian

Dalam bab ini, kajian menjurus kepada Objektif 3 iaitu untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuh-tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan di Malaysia. Negeri-negeri yang terlibat adalah Perlis, Kedah, Pulau Pinang, Perak, Selangor, Negeri Sembilan, Melaka, Johor, Pahang, Terengganu, Kelantan dan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur. Kajian ini tertumpu kepada bangunan binaan batu dan bangunan campuran antara bangunan binaan batu dan kayu. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah pemerhatian di lapangan di 137 buah bangunan warisan di Malaysia yang telah diwartakan sebagai Tapak Warisan (TW) dan Warisan Kebangsaan (TWK). Pemerhatian ini bertujuan mengumpul jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di samping mengenal pasti kesan tumbuhan tersebut kepada bangunan warisan.

6.2 Proses untuk Mencapai Objektif 3

Dalam bab ini, pengumpulan data melibatkan pemerhatian di tapak dan temu bual secara mendalam bersama lapan (8) orang konservator dilakukan. Seterusnya, data tersebut akan dianalisis dengan menggunakan kaedah analisis tematik bagi menghasilkan tema ciri-ciri tumbuhan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

pengancam dan perosak bangunan warisan. Bersama-sama dengan itu, spesis tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan hasil daripada pemerhatian dan temu bual juga turut disenaraikan.

Jadual 6.1: Proses mencapai Objektif 3

Objektif 3	Persoalan Kajian	Kaedah Penyelidikan	Penemuan	Hasil
Untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuh-tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan di Malaysia	Apakah ciri-ciri dan spesis-spesis tumbuh-tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan di Malaysia?	1. Pemerhatian di tapak 2. Temu bual mendalam melibatkan 8 orang konservator 3. Analisis tematik	Tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan di Malaysia	1. Senarai ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. 2. Spesis tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan

6.3 Ciri-Ciri, Kesan-kesan dan Jenis-Jenis Tumbuhan Perosak Bangunan Warisan

Kajian mendapati bahawa terdapat sebanyak lapan (8) jenis ciri-ciri yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan di Malaysia. Ciri-ciri tersebut ialah silara padat, menggugurkan daun dengan banyak, menghasilkan buah, berbunga lebat, berakar menjalar, berakar adventif, mudah reput dan peneduh. Perincian ciri-ciri, kesan dan jenis tumbuhan yang terlibat adalah seperti berikut:

6.3.1 Silara Padat

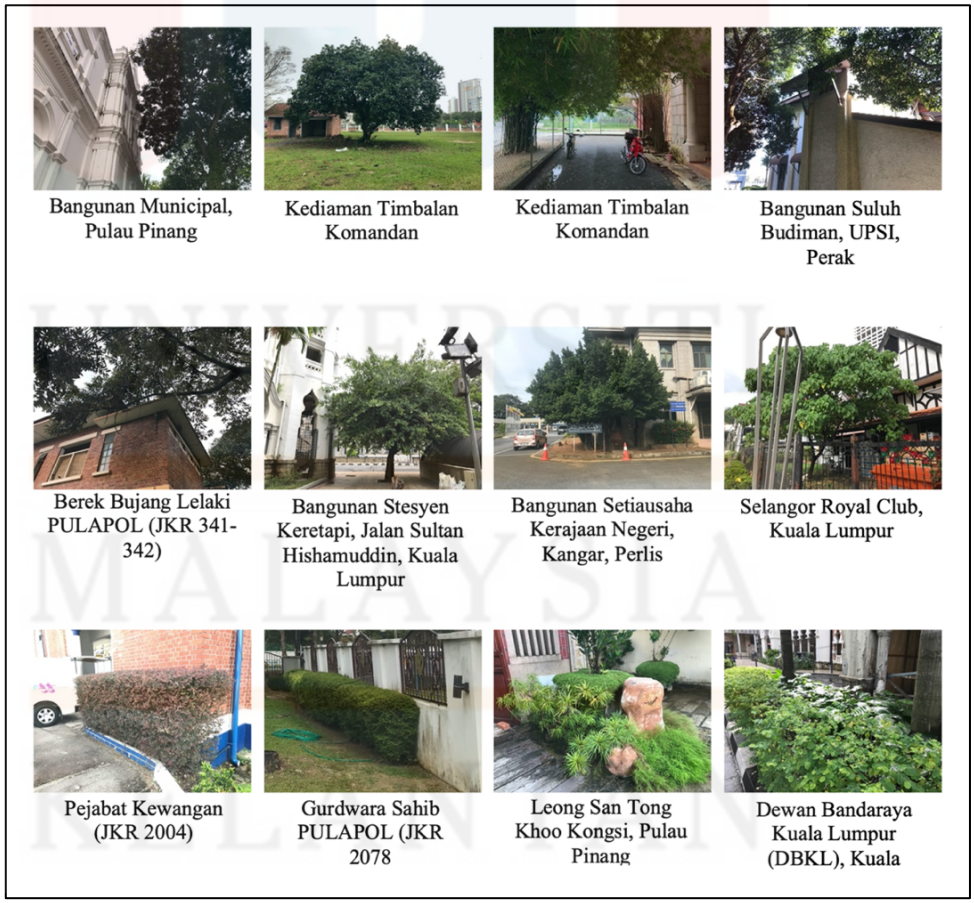
Pemerhatian di tapak mendapati kerosakan-kerosakan yang berlaku pada bangunan warisan didapati berlaku akibat daripada tumbuhan yang mempunyai silara yang padat. Silara atau sudur tumbuhan yang padat ini bertindak sebagai bumbung bagi menapis kemasukan cahaya matahari. K4, K5 dan K6, tumbuhan yang mempunyai sudur yang terlalu padat akan menyebabkan kelembapan dan kerosakan kepada bangunan kerana cahaya matahari sukar untuk menembusinya. K5 menambah, pokok-pokok matang yang berada berhampiran dengan bangunan merangsang pertumbuhan lumut kerana mempunyai sudur yang tebal bagi menghalang cahaya matahari sampai ke bahagian bawah. Tumbuhan bersilara padat ini dikenal pasti terdiri daripada tumbuhan berdaun lebat, mempunyai struktur ranting yang rapat, tumbuhan berumpun dan tumbuhan memanjat yang padat.

Bagi tumbuhan yang berdaun lebat dan struktur ranting yang rapat, tumbuhan ini dikenalpati dijadikan sebagai tumbuhan teduhan, tumbuhan pemampan dan tumbuhan penghadang. Tumbuhan teduhan ini dilihat ditanam di pinggir jalan masuk, sisi bangunan dan kawasan persekitaran bangunan bagi meredupkan kawasan persekitaran. Menurut K4, tumbuhan teduhan yang ditanam berdekatan dengan bangunan sering dilihat sebagai ancaman kepada bangunan kerana merosakkan struktur dinding luar bangunan dengan cara mewujudkan persekitaran yang lembap akibat kekurangan kemasukan cahaya matahari. Pemerhatian juga mendapati bahawa kelembapan terjadi akibat daripada penghasilan daun kering yang gugur di sekitar bangunan oleh tumbuhan bersilara padat. Manakala tumbuhan penghadang ini ditanam di

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

bersebelahan bangunan bagi menghalang pandangan dan cahaya matahari serta sebagai sekatan antara sempadan kawasan. Bagi tumbuhan penghadang pula, tumbuhan ini didapati terdiri daripada tumbuhan renek yang ditanam secara rapat atau dijadikan sebagai topiari bertujuan untuk membahagi ruang atau mengelakkan pengunjung daripada memasuki kawasan tersebut. K4 turut menambah seperti berikut:

"Terdapat tumbuhan renek yang memerlukan pembajaan dan air yang banyak seperti yang berlaku di bangunan Syed Al- menyebabkan berlakunya rembesan air kepada permukaan dinding. Hasilnya, dinding bangunan sentiasa lembap dan menyebabkan kerosakan. Ancaman terbesar kepada bangunan adalah air." (K4)



Rajah 6.1: Tumbuh-tumbuhan yang mempunyai silara yang padat

Bagi tumbuhan yang tumbuh secara berumpun, kajian mendapati bahawa tumbuhan ini terdiri daripada tumbuhan jenis palma, buluh dan herba. Tumbuhan palma berumpun ini ditanam secara berjajar di tepi bangunan sama ada dijadikan sebagai penghadang dan pemampan. Kesan teduhan daripada tumbuhan berumpun daripada jenis palma ini adalah sama dengan tumbuhan pokok berkayu selagi mana ianya padat dan dapat menghalang cahaya matahari daripada menembusinya.

Menurut K2, terdapat juga beberapa tumbuhan jenis palma yang ditebang seperti di bangunan Sultan Abdul Samad kerana disebabkan kelembapan yang teruk pada permukaan bawah dinding bangunan. Manakala tumbuhan berumpun jenis buluh pula ditanam di sudut bangunan dan di tepi pagar bagi tujuan pemampan dengan kawasan kejiranan. Tumbuhan jenis herba pula ditanam sebagai penghadang berdekatan dengan bangunan. Tumbuhan berumpun ini tidak memerlukan jumlah yang banyak untuk menghasilkan kesan silara yang padat kerana sifat semulajadi strukturnya yang rapat membolehkan ia menghalang cahaya matahari daripada mencapai dinding bangunan dan kawasan naungannya.

Rajah 6.2: Tumbuh-tumbuhan berumpun yang mempunyai silara yang padat

Tumbuhan berdaun rapat dan padat daripada jenis tumbuhan memanjat juga didapati mengancam bangunan warisan dengan menwujudkan kelembapan kepada kawasan yang naikinya. Tumbuhan ini bertindak dengan cara menutupi bangunan dan mengekalkan kelembapan kawasan yang dinaunginya. Tumbuhan memanjat ini menghiasi kawasan bangunan warisan yang mana ianya boleh didapati di Gereja Christ di Melaka, Bangunan Kelab DiRaja Selangor, Masjid Alwi dan SMK King George V, Seremban.

Rajah 6.3: Tumbuh-tumbuhan memanjat yang berdaun padat juga berupaya mewujudkan kelembapan

Jadual 6.2: Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
1.	*Acacia auriculiformis* (Yellow Acacia)	Fabaceae	Pokok	/			
2.	*Acalypha siamensis* (Wild Tea)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu	/	/		
3.	*Acalypha wilkesiana* (Cooperleaf)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu	/	/		
4.	*Adenanthera pavonina* (Saga)	Fabaceae	Pokok	/			

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
5.	*Alstonia angustiloba* (Pulai)	Apocynaceae	Pokok	/			
6.	*Andira inermis* (Cabbage Bark)	Fabaceae	Pokok	/			
7.	*Antidesma ghaesembilla* (Gucil)	Phyllanthaceae	Pokok	/			
8.	*Artocarpus altilis* (Sukun)	Moraceae	Pokok	/			
9.	*Artocarpus heterophyllus* (Nangka)	Moraceae	Pokok	/			
10.	*Artocarpus integer* (Cempedak)	Moraceae	Pokok	/			
11.	*Artocarpus lanceifolius* (Keledang)	Moraceae	Pokok	/			
12.	*Averrhoa carambola* (Belimbing Besi)	Oxalidaceae	Pokok	/			
13.	*Bambusa heterostachya* (Malay Dwaft Bamboo)	Graminae	Buluh	/			/
14.	*Bambusa multiplex* (Hedge Bamboo)	Graminae	Buluh	/			/
15.	*Bambusa multiplex* cv. goldstripe (Gold Stripe Bamboo)	Graminae	Buluh	/			/
16.	*Bambusa multiplex* f. variegata (Variegated Bamboo)	Graminae	Buluh	/			/
17.	*Bambusa vulgaris* 'Vittata' (Painted Bamboo)	Graminae	Buluh	/			/
18.	*Baphia nitida* (Camwood)	Fabaceae	Renek Berkayu	/			

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
19.	*Barringtonia racemosa (Putat)*	Lecythidaceae	Pokok	/	/		
20.	*Bauhinia kockiana* (Kock's Bauhinia)	Fabaceae	Memanjat	/		/	
21.	*Bertholletia excelsa* (Brasil Nut)	Lecythidaceae	Pokok	/	/		
22.	*Breynia disticha* (Breynia)	Phyllanthaceae	Renek Berkayu	/	/		
23.	*Calathea lutea* (Cuban Cigar)	Marantaceae	Herba	/			/
24.	*Calathea makoyana* (Calathea)	Marantaceae	Herba	/			/
25.	*Cinnamomum iners* (Medang)	Lauraceae	Pokok	/			
26.	*Codiaeum* cultivars (Croton)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu	/			
27.	*Dalbergia latifolia* (Indian Rosewood)	Fabaceae	Pokok	/			
28.	*Dalbergia oliveri* (Tamalan Tree)	Fabaceae	Pokok	/			
29.	*Dimocarpus longan* (Longan)	Sapindaceae	Pokok	/			
30.	*Dipsis lutescens* (Golden Cane Palm)	Arecaceae	Palma & Cycad				/
31.	*Duranta erecta* L. (Golden Dew-Drop)	Verbenaceae	Renek Berkayu	/	/		
33.	*Duranta erecta* 'Variegata' (Variegated Golden Dew-Drop)	Verbenaceae	Renek Berkayu	/	/		
34.	*Duranta erecta* 'Gold Edge' (Gold Edge Dewdrop)	Verbenaceae	Renek Berkayu	/	/		
36.	*Excoecaria cochinchinensis* (Variegated Chinese Croton)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu	/	/		

PHD THESIS

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
44.	*Fagraea fragrans* (Tembusu)	Gentianaceae	Pokok	/			
45.	*Ficus benjamina* (Beringin)	Moraceae	Pokok	/	/		
46.	*Ficus microcarpa* (Chinese Banyan)	Moraceae	Pokok	/	/		
47.	*Ficus microphylla* 'Golden' (Indian Laurel Fig)	Moraceae	Pokok	/	/		
48.	*Ficus pumila var. awkeotsang* (Creeping Fig)	Moraceae	Memanjat	/		/	
49.	*Ficus pumila repens* (Creeping Fig)	Moraceae	Memanjat	/		/	
50.	*Ficus religiosa* (Sacred Fig)	Moraceae	Pokok	/	/		
51.	*Filicium decipiens* (Fern Leaf Tree)	Sapindaceae	Pokok	/			
52.	*Garcinia mangostana* (Manggis)	Clusiaceae	Pokok	/			
53.	*Heliconia psittacorum* (Sepit Udang)	Heliconiaceae	Herba	/			/
54.	*Heliconia rostrata* (Sepit Ketam)	Heliconiaceae	Herba	/			/
55.	*Hibiscus rosa-sinensis* (Bunga Raya)	Malvaceae	Renek Berkayu	/	/		
56.	*Hopea odorata* (Chengal Pasir)	Dipterocarpaceae	Pokok	/			
57.	*Hura crepitans* (Sandbox tree)	Euphorbiaceae	Pokok	/	/		
58.	*Ixora javanica* (Ixora)	Rubiaceae	Renek Berkayu	/	/		
59.	*Ixora Sunkist* (Ixora)	Rubiaceae	Renek Berkayu	/	/		

PHD THESIS

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
61.	*Juniperus chinensis* (Chinese Juniper)	Cupressacea	Pokok	/	/		
62.	*Justicia gendarussa* variegate (Variegated Gendarussa)	Acanthaceae	Renek Berkayu	/	/		
63.	*Khaya senegalensis* (African Mahogany)	Meliaceae	Pokok	/			
64.	*Lagerstroemia floribunda* (Bungor)	Lythraceae	Pokok	/			
65.	*Lansium domesticum* Corr. (Dokong)	Meliaceae	Pokok	/			
66.	*Lawsonia inermis* (Inai)	Lythraceae	Renek Berkayu	/	/		
67.	*Leucaena leucocephala* (River Tamarind)	Fabaceae	Pokok	/	/		
68.	*Loropetalum chinense* (Chinese fringe flower)	Hamamelidaceae	Renek Berkayu	/	/		
69.	*Macaranga tanarius* (Mahang)	Euphorbiaceae	Pokok	/			
70.	*Mangifera indica* L. (Mangga)	Anacardiaceae	Pokok	/	/		
	Manilkara zapota (Sapodilla)	Sapotaceae	Pokok	/	/		
71.	*Mesua ferrea* (Ceylon Ironwood)	Clusiaceae	Pokok	/	/		
72.	*Michelia alba* (White Magnolia)	Magnoliaceae	Pokok	/			
73.	*Mimusops elengi* (Tanjung)	Sapotaceae	Pokok	/			
74.	*Monstera deliciosa* (Monstera)	Araceae	Memanjat	/		/	
75.	*Morinda citrifolia* (Mengkudu)	Rubiaceae	Pokok	/			

PHD THESIS

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
76.	*Morinda elliptica* (Mengkudu Hutan)	Rubiaceae	Pokok	/			
78.	*Mussaenda erythrophylla* 'Dona Luz' (Janda Kaya)	Rubiaceae	Renek Berkayu	/	/		
79.	*Naphelium lappaceum* (Rambutan)	Sapindaceae	Pokok	/			
80.	*Naphelium mutabile* (Pulasan)	Sapindaceae	Pokok	/			
82.	*Neobalanocarpus heimii* (Chengal)	Dipterocarpaceae	Pokok	/			
83.	*Osmoxylon lineare* (Aralia)	Araliaceae	Renek Berkayu	/			
84.	*Pandanus amaryllifolius* (Pandan)	Pandanaceae	Renek Berkayu	/			/
85.	*Pandanus pygmaeus* (Pandan pigmi)	Pandanaceae	Renek Berkayu	/			/
86.	*Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut)	Fabaceae	Pokok	/	/		
87.	*Phyllanthus emblica* (Pokok Melaka)	Phyllanthaceae	Pokok	/	/		
88.	*Phyllanthus myrtifolius* (Mousetail Plant)	Phyllanthaceae	Renek Berkayu	/	/		/
89.	*Pinus caribea* (Caribbean Pine)	Pinaceae	Pokok	/	/		
90.	*Pisonia grandis* (Cabbages Tree)	Nyctaginaceae	Pokok	/			
91.	*Pithecellobium dulce* (Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok	/			
92.	*Pithecellobium dulce* Variegated	Fabaceae	Pokok	/			

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
	(Variegated Madras Thorn)						
93.	*Platycladus orientalis* (Chinese Aborvitae)	Cupressacea	Pokok	/	/		
94.	*Podocarpus macrophyllus* (Yew Plum Pine)	Podocarpaceae	Pokok	/	/		
95.	*Polialthia longifolia* (Asoka)	Annonaceae	Pokok	/	/		
96.	*Pongamia pinnata* (Indian Beech)	Fabaceae	Pokok	/			
	Pterocarpus indicus (Angsana)	Fabaceae	Pokok	/			
98.	*Rhapis excelsa* (Palas)	Arecaceae	Palma & Cycad	/			/
99.	*Samanea saman* (Hujan-hujan)	Fabaceae	Pokok	/			
100.	*Streblus asper* (Kesinai)	Moraceae	Renek Berkayu	/	/		
101.	*Swietenia macrophylla* (Mahogani)	Meliaceae	Pokok	/			
102.	*Syngonium podophyllum* Schott (Arrowhead Vine)	Moraceae	Memanjat	/		/	
103.	*Syzygium aqueum* (Jambu Air)	Myrtaceae	Pokok	/			
104.	*Syzygium jambos* (Jambu Mawar)	Myrtaceae	Pokok	/			
105.	*Syzygium leucoxylon* (Kelat)	Myrtaceae	Pokok	/			
106.	*Syzygium paniculata* (Kelat Paya)	Myrtaceae	Pokok	/	/		
107.	*Tabebuia pentaphylla* (Trumpet Tree)	Bignoniaceae	Pokok	/			

PHD THESIS

Jadual 6.2 (sambungan): Perincian tumbuhan bersilara padat

NO.	CIRI-CIRI: SILARA PADAT						
				KETERANGAN			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	Daun lebat/lebar	Ranting rapat	Memanjat	Berumpun
108.	*Tecoma stans* (Trumpetbushes)	Bignoniaceae	Renek Berkayu	/	/		
109.	*Terminalia catappa* (Ketapang)	Combretaceae	Pokok	/			
110.	*Terminalia mantaly* (Madagascar Almond)	Combretaceae	Pokok	/	/		
111.	*Terminalia mantaly* 'Variegata' (Variegated Doa tree)	Combretaceae	Pokok	/	/		
112.	*Tristaniopsis whiteana* (Kayu Malu)	Myrtaceae	Pokok				
113.	*Thunbergia laurifolia* (Blue Trumpet Vine)	Acanthaceae	Memanjat	/		/	
114.	*Ziziphus mauritiana* (Bidara)	Rhamnaceae	Pokok	/			

6.3.2 Menggugurkan Daun dengan Banyak

Selain daripada tumbuhan yang mempunyai daun yang lebat, tumbuhan yang menggugurkan daun dengan banyak juga merupakan ancaman kepada bangunan warisan kerana sisa tumbuhan tersebut akan terkumpul pada bahagian tertentu dan sukar dicapai untuk dibersihkan. Jika ianya tidak dicuci dalam tempoh yang lama, bahagian bangunan berkenaan akan terjejas dan mulai rosak. Menurut K1, tumbuhan yang sering mengugurkan daun memberi

kesan kepada bangunan dan persekitaran yang mana memerlukan kerja pembersihan yang kerap pada setiap hari. Berbanding dengan sisa-sisa yang lain, daun merupakan sisa yang paling banyak dihasilkan oleh tumbuhan. Dalam hal ini, terdapat dua (2) ciri-ciri tumbuhan yang menggugurkan daun dengan banyak iaitu tumbuhan peluruh dan tumbuhan berdaun lebat.

Rajah 6.4: Tumbuhan yang kerap meluruhkan daun meningkatkan kerja-kerja pembersihan dan penyelenggaraan

Tumbuhan peluruh akan meluruhkan daun pada satu-satu musim tertentu. Apabila tiba musim luruh, daun-daun ini akan gugur lebih banyak daripada biasa dan boleh dijumpai di mana-mana sekitar kawasan tumbuhan ini akibat daripada dibawa oleh angin. Menurut K2, kerja-kerja penyelenggaraan pada bangunan warisan perlu dilakukan dengan lebih kerap bagi membuang daun dan ranting yang sering luruh. Sisa tumbuhan yang luruh ke tanah dan tidak dibersihkan bukan sahaja membuatkan persekitaran tidak rapi tetapi turut mengundang perosak dan kelembapan tanah serta persekitaran. Pemerhatian mendapati tumbuhan peluruh ini menjadi pilihan tanaman landskap di kebanyakan kawasan bangunan warisan yang mana ianya ditanam dalam jumlah yang banyak bagi satu-satu kawasan sebagai pokok teduhan, pokok pinggir laluan masuk dan tepi bangunan.

Ciri-ciri yang ketara pada tumbuhan peluruh ini adalah saiz daun dan jumlah daun yang dihasilkan. Saiz daun dilihat sangat memainkan peranan yang besar kerana semakin kecil daun tersebut semakin mudah ia diterbangkan dan dan diserak jauh daripada tumbuhan tersebut. Kajian di tapak mendapati sisa tumbuhan peluruh daripada tumbuhan yang berada di luar kawasan bangunan turut berada di kawasan bangunan dan terperangkap di celah-celah bangunan. Berbeza dengan pokok yang mempunyai daun yang lebar dan besar, sisanya hanya terdapat di persekitaran pokok sahaja. Terdapat sebanyak 34 spesis tumbuhan dari jenis peluruh yang aktif dan sentiasa menggugurkan daun. Tumbuhan peluruh ini didapati perlu dilakukan kerja-kerja pembersihan setiap hari. Tumbuhan peluruh seperti *Adenanthera pavonina, Azadirachta indica, Bambusa multiplex, Dalbergia latifolia, Dalbergia oleveri, Peltophorum pterocarpum, Phyllanthus embilica, Pinus caribea, Pithecellobium dulce, Pithecellobim dulce* 'Variegata'*, Pterocarpus indicus, Samanea saman, Terminalia cattapa, Terminalia mentaly* dan *Terminalia mentaly* 'Variegata' dilihat memberi kesan yang serius kepada bangunan kerana mempunyai daun yang halus, ringan dan sukar dibersihkan kerana mudah terperangkap di dalam saluran dan celah bangunan yang sempit. K2 menambah dengan lebih terperinci berkenaan kesan tumbuhan yang mempunyai ciri-ciri tersebut:

"Pokok-pokok tinggi dan renek yang mempuyai daun yang halus dan mudah diterbangkan angin seperti buluh dan bucida merupakan masalah kepada bangunan warisan kerana. Begitu juga dengan pokok jenis Rhu yang mempunyai daun seperti jarum atau needle-like leaves didapati sukar dibersihkan melalui hujan. Oleh itu, kerja-kerja penyelenggaraan perlu

dilakukan dengan kaedah memanjat bumbung tersebut dan menembak dengan waterjet." K2

Rajah 6.5: Pemandangan dan keadaan sebelum daun-daun gugur di sekitar bangunan warisan belum dibersihkan

Tumbuhan berdaun lebat pula turut menyumbang sisa-sisa daun yang banyak pada setiap masa. Berbeza dengan tumbuhan peluruh yang menggugurkan daun yang banyak apabila tiba musimnya, tumbuhan berdaun lebat ini dilihat sentiasa mengugurkan daun pada setiap masa. Hal ini memerlukan kerja-kerja mencuci dijalankan secara berkala pada setiap hari. Tumbuhan berdaun lebat ini cenderung dijadikan sebagai tumbuhan teduhan yang mana hampir semua kawasan bangunan warisan mempunyai tumbuhan ini. Tumbuhan berdaun lebat yang mengugurkan daun ini terdiri daripada jenis pokok, buluh dan renek berkayu. K1 menyatakan terdapat dua (2) batang pokok Sena (*Pterocarpus indicus*) di sekitar Bangunan Stadthuys dan sebatang pokok Ketapang (*Terminalia catappa*) yang sering menggugurkan daun dengan banyak dan memberi masalah kepada bangunan warisan.

Kajian mendapati terdapat sebanyak 105 spesis tumbuhan yang mempunyai ciri-ciri berdaun lebat. Antara spesis yang mempunyai silara yang padat yang mengancam bangunan warisan adalah seperti *Artocarpus heterophyllus, Artocarpus interger, Bambusa multiplex, Bambusa vulgaris, Cinnamomun iners, Durio zibethinus, Gymnostema nobile, Hopea odorata, Hura crepitans Juniperus chinensis, Mangifera indica, Manilkara Zapota, Mesua ferrea, Mimusops elengi, Naphelium lappaceaum, Naphelium mutabile, Phyllanthus embilica, Pinus caribea, Pongamia pinnata, Samanea saman, Spathodea campanulata, Swietenia macrophylla,* dan *Ziziphus mauritiana*.

Rajah 6.6: Tumbuh-tumbuhan berdaun lebat menyumbang kepada sisa daun di sekitar bangunan warisan.

Jadual 6.3: Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
1.	*Acacia auriculiformis* (Yellow Acacia)	Fabaceae	Pokok		/
2.	*Acalypha siamensis* (Wild Tea)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu		/
3.	*Acalypha wilkesiana* (Cooperleaf)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu		/
4.	*Adenanthera pavonina* (Saga)	Fabaceae	Pokok	/	/
5.	*Alstonia angustiloba* (Pulai)	Apocynaceae	Pokok		/
6.	*Andira inermis* (Cabbage Bark)	Fabaceae	Pokok		/
7.	*Antidesma ghaesembilla* (Gucil)	Phyllanthaceae	Pokok		/
8.	*Artocarpus altilis* (Sukun)	Moraceae	Pokok		/
9.	*Artocarpus heterophyllus* (Nangka)	Moraceae	Pokok		/
10.	*Artocarpus integer* (Cempedak)	Moraceae	Pokok		/
11.	*Artocarpus lanceifolius* (Keledang)	Moraceae	Pokok		/
12.	*Averrhoa carambola* (Belimbing Besi)	Oxalidaceae	Pokok		/
13.	*Azadirachta indica* (Semambu)	Meliaceae	Pokok		/

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
14.	*Bambusa heterostachya* (Malay Dwaft Bamboo)	Graminae	Buluh	/	/
15.	*Bambusa multiplex* (Hedge Bamboo)	Graminae	Buluh	/	/
16.	*Bambusa multiplex* cv. goldstripe (Gold Stripe Bamboo)	Graminae	Buluh	/	/
17.	*Bambusa multiplex* f. variegata (Variegated Bamboo)	Graminae	Buluh	/	/
18.	*Bambusa vulgaris* 'Vittata' (Painted Bamboo)	Graminae	Buluh	/	/
19.	*Baphia nitida* (Camwood)	Fabaceae	Renek Berkayu		/
20.	*Barringtonia racemosa (Putat)*	Lecythidaceae	Pokok		/
21.	*Bauhinia kockiana* (Kock's Bauhinia)	Fabaceae	Memanjat	/	
22.	*Bertholletia excelsa* (Brasil Nut)	Lecythidaceae	Pokok		/
23.	*Breynia disticha* (Breynia)	Phyllanthaceae	Renek Berkayu		/
24.	*Cinnamomum iners* (Medang)	Lauraceae	Pokok		/
25.	*Cissus hastata* (Akar Kerayong)	Vitaceae	Memanjat		/

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK			
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN
				Peluruh / Daun Lebat
26.	*Combretum indicum* (Akar Dani)	Combretaceae	Memanjat	/
27.	*Dalbergia latifolia* (Indian Rosewood)	Fabaceae	Pokok	/
28.	*Dalbergia oliveri* (Tamalan Tree)	Fabaceae	Pokok	/
29.	*Dimocarpus longan* (Longan)	Sapindaceae	Pokok	/
30.	*Duranta erecta* L. (Golden Dew-Drop)	Verbenaceae	Renek Berkayu	/
31.	*Duranta erecta* 'Variegata' (Variegated Golden Dew-Drop)	Verbenaceae	Renek Berkayu	/
32.	*Duranta erecta* 'Gold Edge' (Gold Edge Dewdrop)	Verbenaceae	Renek Berkayu	/
33.	*Eusideroxylon zwageri* (Belian)	Lauraceae	Pokok	/
34.	*Excoecaria cochinchinensis* (Variegated Chinese Croton)	Euphorbiaceae	Renek Berkayu	/
35.	*Fagraea fragrans* (Tembusu)	Gentianaceae	Pokok	/
36.	*Ficus altissima* (Lofty Fig)	Moraceae	Pokok	/
37.	*Ficus benjamina* (Beringin)	Moraceae	Pokok	/
45.	*Ficus microcarpa* (Chinese Banyan)	Moraceae	Pokok	/
46.	*Ficus microphylla*	Moraceae	Pokok	/

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
	'Golden' (Indian Laurel Fig)				
49.	*Ficus religiosa* (Sacred Fig)	Moraceae	Pokok		/
50.	*Filicium decipiens* (Fern Leaf Tree)	Sapindaceae	Pokok		/
51.	*Garcinia mangostana* (Manggis)	Clusiaceae	Pokok		/
52.	*Gymnostoma nobile* (Bornean Rhu)	Casuarinaceae	Pokok	/	/
53.	*Gymnostoma rumphianum* (Rhu)	Casuarinaceae	Pokok	/	/
54.	*Hibiscus rosa-sinensis* (Bunga Raya)	Malvaceae	Renek Berkayu		/
55.	*Hopea odorata* (Chengal Pasir)	Dipterocarpaceae	Pokok		/
56.	*Hura crepitans* (Sandbox tree)	Euphorbiaceae	Pokok		/
57.	*Ixora javanica* (Ixora)	Rubiaceae	Renek Berkayu		/
58.	*Ixora Sunkist* (Ixora)	Rubiaceae	Renek Berkayu		/
59.	*Jacaranda obtusifolia* (Jambul Merak)	Bignoniaceae	Pokok	/	
60.	*Juniperus chinensis* (Chinese Juniper)	Cupressacea	Pokok		/
61.	*Justicia gendarussa* variegate (Variegated Gendarussa)	Acanthaceae	Renek Berkayu		

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
62.	*Khaya senegalensis* (African Mahogany)	Meliaceae	Pokok		/
63.	*Lagerstroemia floribunda* (Bungor)	Lythraceae	Pokok		/
64.	*Lagerstroemia indica* (Crepe Myrtle)	Lythraceae	Renek Berkayu		/
65.	*Lansium domesticum* Corr. (Dokong)	Meliaceae	Pokok		/
66.	*Lawsonia inermis* (Inai)	Lythraceae	Renek Berkayu		/
67.	*Leucaena leucocephala* (River Tamarind)	Fabaceae	Pokok	/	/
68.	*Loropetalum chinense* (Chinese fringe flower)	Hamamelidaceae	Renek Berkayu		/
69.	*Mangifera indica* L. (Mangga)	Anacardiaceae	Pokok		/
70.	*Manilkara zapota* (Sapodilla)	Sapotaceae	Pokok		/
71.	*Mesua ferrea* (Ceylon Ironwood)	Clusiaceae	Pokok		/
72.	*Michelia alba* (White Magnolia)	Magnoliaceae	Pokok		/
73.	*Mimusops elengi* (Tanjung)	Sapotaceae	Pokok		/
75.	*Morinda citrifolia* (Mengkudu)	Rubiaceae	Pokok		/
76.	*Morinda elliptica* (Mengkudu Hutan)	Rubiaceae	Pokok		/

PHD THESIS

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
77.	*Naphelium lappaceum* (Rambutan)	Sapindaceae	Pokok		/
78.	*Naphelium mutabile* (Pulasan)	Sapindaceae	Pokok		/
79.	*Palaquium gutta* (Gutta Percha)	Sapotaceae	Pokok		/
80.	*Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut)	Fabaceae	Pokok		/
81.	*Phyllanthus acidus* (Cermai)	Phyllanthaceae	Pokok		/
82.	*Phyllanthus emblica* (Pokok Melaka)	Phyllanthaceae	Pokok		/
83.	*Pinus caribea* (Caribbean Pine)	Pinaceae	Pokok		/
85.	*Pithecellobium dulce* (Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok	/	/
86.	*Pithecellobium dulce* Variegated (Variegated Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok	/	/
87.	*Platycladus orientalis* (Chinese Aborvitae)	Cupressacea	Pokok		/
88.	*Plumeria obtusa* (Kemboja Putih)	Apocynaceae	Pokok	/	
89.	*Plumeria rubra* (Kemboja Merah)	Apocynaceae	Pokok	/	
90.	*Podocarpus macrophyllus* (Yew Plum Pine)	Podocarpaceae	Pokok		/
91.	*Pongamia pinnata* (Indian Beech)	Fabaceae	Pokok		/

PHD THESIS

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
92.	*Pterocarpus indicus* (Angsana)	Fabaceae	Pokok	/	/
93.	*Samanea saman* (Hujan-hujan)	Fabaceae	Pokok	/	/
94.	*Schizolobium parahyba* (Brazilian Fern Tree)	Fabaceae	Pokok	/	
95.	*Spathodea campanulate* (African Lily Tree)	Bignoniaceae	Pokok		/
96.	*Streblus asper* (Kesinai)	Moraceae	Renek Berkayu		/
97.	*Swietenia macrophylla* (Mahogani)	Meliaceae	Pokok		/
98.	*Synsepalum dulcificum* (Miracle Fruit)	Sapotaceae	Pokok		/
100.	*Syzygium aqueum* (Jambu Air)	Myrtaceae	Pokok		/
101.	*Syzygium jambos* (Jambu Mawar)	Myrtaceae	Pokok		/
102.	*Syzygium leucoxylon* (Kelat)	Myrtaceae	Pokok		/
103.	*Syzygium paniculata* (Kelat Paya)	Myrtaceae	Pokok		/
104.	*Tabebuia pentaphylla* (Trumpet Tree)	Bignoniaceae	Pokok		/
105.	*Tecoma stans* (Trumpetbushes)	Bignoniaceae	Renek Berkayu		/
106.	*Terminalia catappa* (Ketapang)	Combretaceae	Pokok		/

PHD THESIS

Jadual 6.3 (sambungan): Perincian tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak

NO.	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	CIRI-CIRI: MENGGUGURKAN DAUN DENGAN BANYAK	
				JENIS TUMBUHAN	
				Peluruh	Daun Lebat
107.	*Terminalia mantaly* (Madagascar Almond)	Combretaceae	Pokok	/	/
108.	*Terminalia mantaly* 'Variegata' (Variegated Doa tree)	Combretaceae	Pokok	/	/
110.	*Tristaniopsis whiteana* (Kayu Malu)	Myrtaceae	Pokok		/
111.	*Ziziphus mauritiana (Bidara)*	Rhamnaceae	Pokok		/

6.3.3 Menghasilkan Buah

Buah merupakan salah satu sisa tumbuhan sekiranya ianya tidak dibersihkan. Kewujudan buah pada bangunan ini dikenal pasti terjadi dalam dua (2) keadaan iaitu gugur secara semula jadi dan dibawa oleh binatang yang menumpang pada bangunan. Seperti juga daun dan ranting kering, buah yang gugur akan membusuk sekiranya tidak dibersihkan. Buah yang gugur dan tersangkut pada bangunan seperti pada bumbung, saluran palung dan celah-celah bangunan akan memberi kesan kotoran, terperangkap di celah bangunan, tumbuh dan membesar jika tidak disingkirkan.

Rajah 6.7: Pokok *Leucaena leucocephala* yang menaungi saluran palung menyebabkan biji benih tumbuh di dalamnya dan memberi kotoran di sekitar bangunan Pejabat Tali Air (Muzium Seni Bina), Melaka

Sesetengah buah yang gugur akan bercambah dan membesar pada bangunan sekiranya tidak dibersihkan. Dalam jangka masa yang panjang, biji benih yang bercambah ini akan membesar dan menyebabkan kerosakan yang serius kepada bangunan warisan. Ciri-ciri buah yang gugur dan memberi kesan kotoran pada dinding, lantai dan apron bangunan adalah bertekstur lembut dan mempunyai warna atau getah seperti *Livistonia chinensis, Terminalia mentaly* dan *Veitchia merrillii.* Manakala bagi buah yang merosakkan struktur pula adalah bersifat berat, berkulit keras dan bersaiz besar seperti *Cocos nucifera, Durio zibhetinus, Artocarpus altilis, Artocarpus heterphyllus* dan *Artocarpus interger* yang mana akan memberi kesan kepada bangunan sekiranya ketinggiannya melebihi paras bumbung.

Rajah 6.8: Tumbuh-tumbuhan menghasilkan buah menyumbang kepada sisa daun di sekitar bangunan warisan

Bagi buah yang dibawa oleh binatang, K1, K2, K3, K4, K5, K6 dan K8 menyatakan pokok berbuah didapati mengundang binatang perosak ke bangunan warisan. Kelawar merupakan salah satu binatang yang membawa makanan berupa buah-buahan ke bangunan warisan. Menurut K2, K3, K4 dan K5, tumbuhan berbuah menjadi makanan kepada kelawar yang mana meninggalkan najis dan sisa buah-buahan semasa ia bergayut pada bangunan warisan. K4 menambah berkenaan dengan kesan tumbuhan berbuah kepada bangunan warisan:

"Pokok palma yang berbuah seperti Veitchia merilii menjadi makanan burung dan kelawar menyumbang kepada kekotoran kepada bangunan bersejarah. Hal ini akan menyebabkan penyelenggaraan yang berpanjangan. Kotoran perlu dielakkan kerana terdapat jenis kotoran yang bersifat kekal dan sukar ditanggalkan. Kotoran yang boleh dicuci yang akan menjadikan kerja tambahan kepada dalam pengurusan bangunan warisan". K4

Pemerhatian mendapati kelawar bergantungan pada struktur alang bumbung yang tidak ditutupi dengan siling dan di sebelah pemeleh antara gelegar bumbung. Kemudian, sisa buah dan najis akan terkumpul pada lantai, dinding dan apron bangunan. Hal ini turut dinyatakan oleh K2 yang mana kewujudan pokok buah di tepi bangunan menyebabkan dinding kotor akibat sisa makanan dan najis kelawar. Kewujudan tumbuhan berbuah di sekitar kawasan dapat menarik kedatangan kelawar ke bangunan warisan. Buah-buahan yang menjadi makanan kepada kelawar adalah dikenal pasti dari jenis

lembut dan kecil bagi memudahkan membawa dan makan semasa bergantung. Buah-buahan yang menjadi makanan kelawar adalah seperti *Syzygium aqueum, Syzygium jambos, Lansium domesticum* Corr., *Ficus fistulosa, Ficus variegata, Dimocarpus longan, Naphelium lappaceum, Naphelium mutabile dan Manilkara zapota.* Selari dengan K8, buah jambu air dan mangga merupakan antara buah yang sering dibawa oleh kelawar ke dalam bangunan warisan.

Rajah 6.9: Tumbuhan berbuah menyumbang kepada berlakunya kekotoran dari sisa buah bawaan kelawar dan najis kelawar

Selain daripada kelawar, K3 menyatakan binatang seperti musang juga didapati membawa buah-buah dari pokok disekitar bangunan masuk ke dalam bangunan. Sisa yang ditinggalkan termasuklah najis binatang tersebut menyebabkan kerja-kerja penyelenggaraan perlu dilakukan dengan kerap. Buah yang menjadi makanan kepada burung-burung yang bersarang pada bangunan juga didapati memberi ancaman kepada bangunan sekiranya ianya bercambah dan membesar. Ciri-ciri buah-buahan yang menjadi makanan kepada kelawar dan musang adalah dari jenis buah berisi yang bersaiz kecil dan lembut kerana ianya mudah dibawa masuk ke dalam bangunan. Manakala tumbuhan makanan burung adalah juga dari jenis buah berisi dan buah kering yang kecil, berbiji kecil dan tidak dapat dihadam semasa pencernaan. Menurut

K4, biji-biji kecil dari buah yang disebarkan oleh burung menyebabkan pertumbuhan tumbuhan menumpang kerana bangunan bersejarah mempunyai ukiran yang berkeluk-keluk dan berlubang-lubang menyebabkan ianya mudah tersangkut. Tambahannya lagi, jika konsep bangunan hijau (Green building) diterapkan pada bangunan warisan, bangunan warisan akan menjadi semakin rosak jika kaedah yang digunakan tidak sesuai. Berikut merupakan senarai tumbuhan berbuah yang dikenal pasti dapat memberi kesan kepada bangunan warisan:

Jadual 6.4: Perincian tumbuhan berbuah jenis buah kering (*) dan segar (**) mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim

NO.	CIRI-CIRI: MENGHASILKAN BUAH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Bermusim	Tidak Bermusim
1.	*Acacia auriculiformis* (Yellow Acacia)	Fabaceae	Pokok	*	
2.	*Adenanthera pavonina* (Saga)	Fabaceae	Pokok	*	
3.	*Alstonia angustiloba* (Pulai)	Apocynaceae	Pokok	*	
4.	*Anacardium occidentale* (Cashew)	Anacardiaceae	Pokok		**
5.	*Andira inermis* (Cabbage Bark)	Fabaceae	Pokok	*	
6.	*Antidesma ghaesembilla* (Gucil)	Phyllanthaceae	Pokok	**	
7.	*Areca catechu* (Pinang)	Arecaceae	Palma		*
8.	*Artocarpus altilis* (Sukun)	Moraceae	Pokok		**
9.	*Artocarpus heterophyllus* (Nangka)	Moraceae	Pokok		**
10.	*Artocarpus integer* (Cempedak)	Moraceae	Pokok		**
11.	*Artocarpus lanceifolius* (Keledang)	Moraceae	Pokok		**

Jadual 6.4 (sambungan): Perincian tumbuhan berbuah jenis buah kering (*) dan segar (**) mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim

NO.	CIRI-CIRI: MENGHASILKAN BUAH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Bermusim	Tidak Bermusim
12.	*Averrhoa carambola* (Belimbing Besi)	Oxalidaceae	Pokok		**
13.	*Barringtonia racemosa (Putat)*	Lecythidaceae	Pokok		**
14.	*Bertholletia excelsa* (Brasil Nut)	Lecythidaceae	Pokok	*	
15.	*Carica papaya* (Betik)	Caricaceae	Herba		**
16.	*Carpentaria acuminata* (Carpentaria Palm)	Arecaceae	Palma		**
17.	*Cocos nucifera* (Kelapa)	Arecaceae	Palma		**
18.	*Cyrtostachys renda* (Lipstick Palm)	Arecaceae	Palma		**
19.	*Dimocarpus longan* (Longan)	Sapindaceae	Pokok	**	
20.	*Durio zibetinus* (Durian)	Malvaceae	Pokok	**	
21.	*Ficus altissima* (Lofty Fig)	Moraceae	Pokok		**
22.	*Ficus benjamina* (Beringin)	Moraceae	Pokok		**
23.	*Ficus fistulosa* (Yellow Stem Fig)	Moraceae	Pokok		**
24.	*Ficus heteropleura* (Sandy-leaves Fig)	Moraceae	Pokok		**
25.	*Ficus hispida* (Hairy Fig)	Moraceae	Pokok		**
26.	*Ficus microcarpa* (Chinese Banyan)	Moraceae	Pokok		**
27.	*Ficus religiosa* (Sacred Fig)	Moraceae	Pokok		**
28.	*Garcinia mangostana* (Manggis)	Clusiaceae	Pokok	**	
29.	*Lansium domesticum* Corr. (Dokong)	Meliaceae	Pokok	**	
30.	*Leucaena leucocephala* (River Tamarind)	Fabaceae	Pokok		**
31.	*Mangifera indica* L. (Mangga)	Anacardiaceae	Pokok	**	
32.	*Manilkara zapota* (Sapodilla)	Sapotaceae	Pokok		**

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 6.4 (sambungan): Perincian tumbuhan berbuah jenis buah kering (*) dan segar (**) mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim

NO.	CIRI-CIRI: MENGHASILKAN BUAH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Bermusim	Tidak Bermusim
33.	*Mimusops elengi* (Tanjung)	Sapotaceae	Pokok		**
34.	*Morinda citrifolia* (Mengkudu)	Rubiaceae	Pokok		**
35.	*Naphelium lappaceum* (Rambutan)	Sapindaceae	Pokok	**	
36.	*Naphelium mutabile* (Pulasan)	Sapindaceae	Pokok	**	
37.	*Opuntia basalaris* (Cactus)	Cactaceae	Kaktus		**
38.	*Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut)	Fabaceae	Pokok	*	
39.	*Phyllanthus emblica* (Pokok Melaka)	Phyllanthaceae	Pokok		**
40.	*Pinus caribea* (Caribbean Pine)	Pinaceae	Pokok		*
41.	*Pongamia pinnata* (Indian Beech)	Fabaceae	Pokok		*
42.	*Psidium guajava* (Guava)	Myrtaceae	Pokok	*	
43.	*Pterocarpus indicus* (Angsana)	Fabaceae	Pokok	*	
44.	*Ptychosperma macarthurii* (MacArthur Palms)	Arecaceae	Palma		**
45.	*Swietenia macrophylla* (Mahogani)	Meliaceae	Pokok		*
46.	*Syzygium aqueum* (Jambu Air)	Myrtaceae	Pokok	**	
47.	*Syzygium jambos* (Jambu Mawar)	Myrtaceae	Pokok		**
48.	*Terminalia catappa* (Ketapang)	Combretaceae	Pokok		*
49.	*Terminalia mantaly* (Madagascar Almond)	Combretaceae	Pokok		**
50.	*Veitchia merrillii* (Manila Palm)	Arecaceae	Palma		**

Jadual 6.4 (sambungan): Perincian tumbuhan berbuah jenis buah kering (*) dan segar (**) mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim

NO.	CIRI-CIRI: MENGHASILKAN BUAH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Bermusim	Tidak Bermusim
51.	*Wodyetia bifurcate* (Foxtail palm)	Arecaceae	Palma		**
52.	*Ziziphus mauritiana (Bidara)*	Rhamnaceae	Pokok		**

6.3.4 Berbunga Lebat

Bunga merupakan bukan ancaman utama kepada kerosakan bangunan warisan tetapi sedikit sebanyak ia turut menyumbang kepada penghasilan sisa tumbuhan. Dalam hal ini, kajian dapat mengenal pasti bahawa tumbuhan terbahagi kepada dua (2) kategori iaitu berbunga sepanjang masa dan berbunga secara bermusim. Kedua-dua kategori ini menyumbang sisa yang berbeza jumlahnya. Bagi tumbuhan berbunga sepanjang masa, jumlah bunga yang gugur adalah tidak terlalu banyak tetapi penghasilannya adalah setiap hari seperti *Allamanda cathartica, Bougainvillea spectabilis*, *Plumeria obtusa*, *Plumeria rubra*, *Wrightia religiosa* dan beberapa lagi tumbuhan berbunga yang lain seperti dalam jadual berikut.

Rajah 6.10: Tumbuhan berbunga yang terdapat di persekitaran bangunan warisan

Tumbuhan berbunga secara bermusim pula mengeluarkan bunga yang banyak pada musim-musim tertentu yang mana pada tempoh tersebut bunga yang gugur akan memenuhi persekitaran. Kebiasannya setelah musim bunga ini selesai, sesetengah tumbuhan ini akan mula menghasilkan buah yang mana buahnya juga akan gugur menjadi ancaman kepada bangunan warisan. Pada waktu bukan musim bunga, tumbuhan ini tidak mengeluarkan bunga dan sentiasa kelihatan hijau dan redup menyebabkan masyarakat tidak akan mengetahui tumbuhan tersebut adalah jenis berbunga secara bermusim. Antara spesis tumbuhan yang berbunga secara bermusim yang dilihat kerap ditanam adalah seperti *Peltophorum pterocarpum, Pterocarpus indicus* dan *Tabebuia penthaphylla*.

Menurut K4, kewujudan bunga pada bangunan warisan adalah disebabkan oleh faktor angin. Hal ini dapat dilihat pada Surau Jamhuriah (Surau Tok Sheikh) Kuala Besut yang mana bunga *Bougainvillea spectabilis* (Bunga Kertas) berjarak 1 meter dengan bangunan diterbangkan dan terkumpul di dalam longkang. Sebalinya, bangunan Stadthuys, Gereja Christ, bangunan Muzium, bangunan Pejabat Tali Air dan bangunan Pejabat Ugama di Melaka yang ditanam dengan tumbuhan *Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut) menyebabkan bunga yang gugur terperangkap dan terkumpul di dalam salurang palung dan longkang. Bunga yang gugur didapati memberi kesan positif kepada pengunjung kerana kawasan persekitaran menjadi kuning tetapi ia dilihat memberi kesan kepada bangunan warisan kerana jarak sejauh 8 meter dari bangunan masih berupaya meninggalkan sisa bunga di dalam palung bangunan. Hal ini terjadi disebabkan oleh arah angin dari laut menerbangkan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

bunga tersebut ke bangunan. Tumbuhan berbunga secara bermusim yang turut ditanam adalah seperti jadual berikut:

Rajah 6.11: Sisa daripada tumbuhan berbunga jenis bermusim yang ditanam di sekitar bangunan warisan

Jadual 6.5: Perincian tumbuhan berbunga mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim

NO.	CIRI-CIRI: BERBUNGA LEBAT				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Bermusim	Tidak Bermusim
1.	*Areca catechu* (Pinang)	Arecaceae	Palma		/
2.	*Bauhinia x blakeana* (Blake's Bauhinia)	Fabaceae	Pokok		/
3.	*Bougainvillea spectabilis* (Bunga Kertas)	Nyctaginaceae	Renek Berkayu		/
4.	*Caesalpinia pulcherrima* (Peacock Flower)	Fabaceae	Renek Berkayu		/
5.	*Carpentaria acuminata* (Carpentaria Palm)	Arecaceae	Palma		/

Jadual 6.5 (bersambung): Perincian tumbuhan berbunga mengikut tumbuhan bermusim dan tidak bermusim

NO.	CIRI-CIRI: BERBUNGA LEBAT				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	KELAKUAN TUMBUHAN	JENIS TUMBUHAN	
				Bermusim	Tidak Bermusim
6.	*Cyrtostachys renda* (Lipstick Palm)	Arecaceae	Palma		/
7.	*Delonix regia* (Semarak Api)	Fabaceae		/	
8.	*Durio zibetinus* (Durian)	Malvaceae	Pokok	/	
10.	*Ixora Sunkist* (Ixora)	Rubiaceae	Renek Berkayu		/
11.	*Lagerstroemia floribunda* (Bungor)	Lythraceae	Pokok	/	
12.	*Livistona chinensis (*Serdang*)*	Arecaceae	Palma		/
13.	*Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut)	Fabaceae	Pokok	/	
14.	*Plumeria obtusa* (Kemboja Putih)	Apocynaceae	Pokok		/
15.	*Plumeria rubra* (Kemboja Merah)	Apocynaceae	Pokok		/
16.	*Pterocarpus indicus* (Angsana)	Fabaceae	Pokok	/	
17.	*Ptychosperma macarthurii* (MacArthur Palms)	Arecaceae	Palma		/
18.	*Tabebuia pentaphylla* (Trumpet Tree)	Bignoniaceae	Pokok	/	
19.	*Tecoma stans* (Trumpetbushes)	Bignoniaceae	Renek Berkayu		/
20.	*Veitchia merrillii* (Manila Palm)	Arecaceae	Palma		/
21.	*Wodyetia bifurcate* (Foxtail palm)	Arecaceae	Palma		/

6.3.5 Berakar Menjalar

Tumbuhan yang mempunyai ciri-ciri akar menjalar dan timbul dikenal pasti menyebabkan keretakan struktur bangunan warisan. Menurut K3, K4, K5, K6 dan K7, serangan akar tumbuhan biasanya disebabkan oleh tumbuhan yang berada berdekatan dengan bangunan. Menurut K4, tumbuhan yang mempunyai akar yang menjalar dan mudah merebak ini perlu dielakkan untuk ditanam di kawasan bangunan warisan bagi memelihara dan menjamin keselamatan bangunan warisan. Tambahan, serangan akar tumbuhan jenis ini sukar dikesan pada peringkat awal kerana serangannya adalah di dalam tanah dan memerlukan kerja-kerja penggalian. K3 menyatakan bagi mengelakkan berlakunya serangan akar dalam tanah ini berterusan, kerja-kerja pembinaan tembok akan dilakukan bagi tujuan menghalang dan memesongkan akar daripada merosakkan struktur bangunaan. Menurut K2, kerja-kerja pemangkasan akar pokok akan dilakukan sekiranya terdapat akar jenis dikesan menyerang bangunan. K2 dan K7 menyatakan bagi mengawal serangan akar, tanaman perlu ditanam di dalam pasu agar serakan akar hanya berlaku di dalam pasu di samping memudahkan penyelenggaraan berkala.

Rajah 6.12: Akar menjalar yang timbul dapat dilihat merosakkan struktur yang ada berdekatan dengannya

K4 dan K5 menyatakan tumbuhan yang mempunyai akar menjalar seperti *Samanea saman* sering merosakkan bangunan. K4 turut menambah, amalan dalam pemeliharaan bangunan warisan perlu menyingkirkan tumbuhan yang berada dalam lingkungan 1 meter dari bangunan bersejarah iaitu setakat mana akar tumbuhan boleh mencapai bangunan tersebut. Manakala K6 menambah jarak penanaman yang sesuai bagi tumbuhan jenis renek dan rendang biasanya lebih kurang 2 hingga 3m dari bangunan. K5 menerangkan, hampir semua jenis tumbuhan berkayu mempunyai jenis akar menjalar yang mengancam keselamatan bangunan warisan. K1 menerangkan, jenis akar menjalar berupaya mengangkat struktur bangunan terutama lantai bangunan. K2 menambah dengan menyatakan seperti berikut:

"…Kesan pokok kepada bangunan seperti pokok rambutan adalah mengganggu fabrik bangunan tersebut. Apabila akarnya mencari ke mana-mana liang yang ada pada tembok batu-bata itu dan jika tidak dirawat akar ini akan masuk ke dalam dan ia akan membesar. Apabila ia membesar proses pembesaran akar itu ia akan menolak segala batu-bata dalam bangunan itu. Hal ini akan menyebabkan struktur bangunan itu terganggu dan banyak lagi pembukaan ruang-ruang akan direka oleh akar itu tadi yang mana lubang-lubang ini akan menjadi laluan bagi air masuk ke dalam bangunan ke dalam dinding apabila hujan berlaku". K2

Melalui pemerhatian di tapak, hampir semua tumbuhan tidak mengambil kira CRZ (Critical Root Zone) semasa di awal penanamannya. Hal ini dapat dilihat bahawa sudur pokok telah menaungi bumbung bangunan. Terdapat juga sesetengah pokok yang dipangkas kerana hujung sudur atau

garisan titisan (dripline) telah mencapai dinding bangunan. Situasi ini dapat disimpulkan bahawa bangunan berada di dalam CRZ yang mana risiko untuk kerosakan sub-struktur boleh terjadi. Selain itu, pemangkasan dahan dilihat hanya menyelesaikan dahan pokok dari menolak dinding bangunan tetapi tidak menyelesaikan masalah berkenaan dengan akar. Manakala bagi K6 jarak 2 hingga 3 meter merupakan jarak yang sesuai bagi penanaman tumbuhan renek. Pemerhatian mendapati jarak tersebut tidak menunjukkan serangan akar kepada bangunan. Terdapat tumbuhan renek yang ditanam terlalu rapat dengan bangunan tetapi tidak memberi ancaman akar kepada struktur bangunan. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa CRZ hanya terpakai kepada tumbuhan dari kategori pokok sahaja. Hal ini kerana struktur akar pokok lebih keras dan bersaiz lebih besar berbanding tumbuhan dari kategori lainnya.

Pemerhatian mendapati hampir kesemua tumbuhan jenis berkayu mempunyai ciri-ciri akar menjalar yang keras dan merosakan. Penanaman tumbuhan hutan seperti *Hopea odorata, Neobalanocarpus heimii* dan *Swietenia macrophylla* didapati kurang sesuai di tanam di kawasan bangunan warisan kerana tumbesarannya sukar dikawal dan merupakan dari jenis pokok balak. Tumbuhan ini dilihat dijadikan sebagai pokok teduhan di tepi bangunan dan sepanjang jalan di dalam kawasan bangunan. Pokok *Samanea saman, Azadirahta indica, Ficus benjamina, Ficus microphylla, Ficus elastica* dan *Ficus microcarpa* perlu diberi perhatian kerana mempunyai akar menjalar jenis lateral yang aktif yang mana berkemungkinan CRZ adalah lebih besar. Tumbuhan dari spesis *Bambusa sp.* juga perlu diambil kira kerana cara pembiakannya melalui akar lateral melalui akar jenis *running root* yang boleh menyebar lebih jauh dari tumbuhan induk. Sebagaimana yang dinyatakan oleh

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

K5 bahawa tumbuhan buluh berakar jenis rizom yang mudah merebak juga berupaya merosakkan bangunan warisan kerana sukar dikawal sekiranya ditanam di atas tanah. Berikut merupakan senarai tumbuhan berakar menjalar yang terdapat disekitar kawasan bangunan warisan:

Jadual 6.6: Perincian tumbuhan berakar menjalar

NO.	CIRI-CIRI: BERAKAR MENJALAR		
	NAMA SAINTIFIK	**FAMILI**	**HABIT TUMBUHAN**
1.	*Acacia auriculiformis* (Yellow Acacia)	Fabaceae	Pokok
2.	*Adenanthera pavonina* (Saga)	Fabaceae	Pokok
3.	*Agathis borneensis* (Borneo Kauri)	Araucariaceae	Pokok
4.	*Alstonia angustiloba* (Pulai)	Apocynaceae	Pokok
5.	*Anacardium occidentale* (Cashew)	Anacardiaceae	Pokok
6.	*Andira inermis* (Cabbage Bark)	Fabaceae	Pokok
7.	*Antidesma ghaesembilla* (Gucil)	Phyllanthaceae	Pokok
8.	*Araucaria columnaris* (Norfolk Island Pine)	Araucariaceae	Pokok
9.	*Artocarpus altilis* (Sukun)	Moraceae	Pokok
10.	*Artocarpus heterophyllus* (Nangka)	Moraceae	Pokok
11.	*Artocarpus integer* (Cempedak)	Moraceae	Pokok
12.	*Artocarpus lanceifolius* (Keledang)	Moraceae	Pokok
13.	*Averrhoa carambola* (Belimbing Besi)	Oxalidaceae	Pokok
14.	*Azadirachta indica* (Semambu)	Meliaceae	Pokok
15.	*Baphia nitida* (Camwood)	Fabaceae	Renek Berkayu
16.	*Bauhinia x blakeana* (Blake's Bauhinia)	Fabaceae	Pokok
17.	*Bertholletia excelsa* (Brasil Nut)	Lecythidaceae	Pokok
18.	*Caesalpinia ferrea* (Brazialian Ironwood)	Fabaceae	Pokok
19.	*Carica papaya* (Betik)	Caricaceae	Herba
20.	*Cinnamomum iners* (Medang)	Lauraceae	Pokok
21.	*Dalbergia latifolia* (Indian Rosewood)	Fabaceae	Pokok
22.	*Dalbergia oliveri* (Tamalan Tree)	Fabaceae	Pokok
23.	*Delonix regia* (Semarak Api)	Fabaceae	Pokok
24.	*Dimocarpus longan* (Longan)	Sapindaceae	Pokok

Jadual 6.6 (sambungan): Perincian tumbuhan berakar menjalar

NO.	CIRI-CIRI: BERAKAR MENJALAR		
	NAMA SAINTIFIK	**FAMILI**	**HABIT TUMBUHAN**
25.	*Eusideroxylon zwageri* (Belian)	Lauraceae	Pokok
26.	*Fagraea fragrans* (Tembusu)	Gentianaceae	Pokok
27.	*Ficus altissima* (Lofty Fig)	Moraceae	Pokok
28.	*Ficus benjamina* (Beringin)	Moraceae	Pokok
29.	*Ficus elastica* (Rubber Plant)	Moraceae	Pokok
30.	*Ficus elastica* 'Variegata' (Variegated Rubber Plant)	Moraceae	Pokok
31.	*Ficus fistulosa* (Yellow Stem Fig)	Moraceae	Pokok
32.	*Ficus heteropleura* (Sandy-leaves Fig)	Moraceae	Pokok
33.	*Ficus hispida* (Hairy Fig)	Moraceae	Pokok
34.	*Ficus lyrata* (Fiddle-leaf Fig)	Moraceae	Pokok
35.	*Ficus microcarpa* (Chinese Banyan)	Moraceae	Pokok
36.	*Ficus microphylla* 'Golden' (Indian Laurel Fig)	Moraceae	Pokok
37.	*Ficus religiosa* (Sacred Fig)	Moraceae	Pokok
38.	*Filicium decipiens* (Fern Leaf Tree)	Sapindaceae	Pokok
39.	*Garcinia mangostana* (Manggis)	Clusiaceae	Pokok
40.	*Gymnostoma nobile* (Bornean Rhu)	Casuarinaceae	Pokok
41.	*Hopea odorata* (Chengal Pasir)	Dipterocarpaceae	Pokok
42.	*Hura crepitans* (Sandbox tree)	Euphorbiaceae	Pokok
43.	*Ixora sunkist* (Ixora)	Rubiaceae	Renek Berkayu
44.	*Jacaranda obtusifolia* (Jambul Merak)	Bignoniaceae	Pokok
45.	*Juniperus chinensis* (Chinese Juniper)	Cupressacea	Pokok
46.	*Khaya senegalensis* (African Mahogany)	Meliaceae	Pokok
47.	*Lagerstroemia floribunda* (Bungor)	Lythraceae	Pokok
48.	*Lansium domesticum* Corr. (Dokong)	Meliaceae	Pokok
49.	*Leucaena leucocephala* (River Tamarind)	Fabaceae	Pokok
50.	*Macaranga tanarius* (Mahang)	Euphorbiaceae	Pokok
51.	*Mangifera indica* L. (Mangga)	Anacardiaceae	Pokok
52.	*Manilkara zapota* (Sapodilla)	Sapotaceae	Pokok
53.	*Mesua ferrea* (Ceylon Ironwood)	Clusiaceae	Pokok
54.	*Michelia alba* (White Magnolia)	Magnoliaceae	Pokok

Jadual 6.6 (sambungan): Perincian tumbuhan berakar menjalar

NO.	CIRI-CIRI: BERAKAR MENJALAR		
	NAMA SAINTIFIK	**FAMILI**	**HABIT TUMBUHAN**
55.	*Mimusops elengi* (Tanjung)	Sapotaceae	Pokok
56.	*Morinda citrifolia* (Mengkudu)	Rubiaceae	Pokok
57.	*Morinda elliptica* (Mengkudu Hutan)	Rubiaceae	Pokok
58.	*Naphelium lappaceum* (Rambutan)	Sapindaceae	Pokok
59.	*Naphelium mutabile* (Pulasan)	Sapindaceae	Pokok
60.	*Neobalanocarpus heimii* (Chengal)	Dipterocarpaceae	Pokok
61.	*Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut)	Fabaceae	Pokok
62.	*Phyllanthus emblica* (Pokok Melaka)	Phyllanthaceae	Pokok
63.	*Pinus caribea* (Caribbean Pine)	Pinaceae	Pokok
65.	*Pisonia grandis* (Cabbages Tree)	Nyctaginaceae	Pokok
66.	*Pithecellobium dulce* (Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok
67.	*Pithecellobium dulce* Variegated (Variegated Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok
68.	*Plumeria obtusa* (Kemboja Putih)	Apocynaceae	Pokok
69.	*Plumeria rubra* (Kemboja Merah)	Apocynaceae	Pokok
70.	*Podocarpus macrophyllus* (Yew Plum Pine)	Podocarpaceae	Pokok
71.	*Pongamia pinnata* (Indian Beech)	Fabaceae	Pokok
72.	*Pterocarpus indicus* (Angsana)	Fabaceae	Pokok
73.	*Samanea saman* (Hujan-hujan)	Fabaceae	Pokok
74.	*Spathodea campanulate* (African Lily Tree)	Bignoniaceae	Pokok
75.	*Streblus asper* (Kesinai)	Moraceae	Renek Berkayu
76.	*Swietenia macrophylla* (Mahogani)	Meliaceae	Pokok
77.	*Syzygium aqueum* (Jambu Air)	Myrtaceae	Pokok
78.	*Syzygium jambos* (Jambu Mawar)	Myrtaceae	Pokok
79.	*Syzygium leucoxylon* (Kelat)	Myrtaceae	Pokok
80.	*Syzygium paniculata* (Kelat Paya)	Myrtaceae	Pokok
81.	*Tabebuia pentaphylla* (Trumpet Tree)	Bignoniaceae	Pokok
82.	*Tecoma stans* (Trumpetbushes)	Bignoniaceae	Renek Berkayu

Jadual 6.6 (sambungan): Perincian tumbuhan berakar menjalar

NO.	CIRI-CIRI: BERAKAR MENJALAR		
	NAMA SAINTIFIK	**FAMILI**	**HABIT TUMBUHAN**
83.	*Terminalia catappa* (Ketapang)	Combretaceae	Pokok
84.	*Terminalia mantaly* (Madagascar Almond)	Combretaceae	Pokok
85.	*Terminalia mantaly* 'Variegata' (Variegated Doa tree)	Combretaceae	Pokok
86.	*Tristaniopsis whiteana* (Kayu Malu)	Myrtaceae	Pokok
87.	*Wrightia religiosa* (Jeliti)	Apocynaceae	Renek Berkayu
88.	*Ziziphus mauritiana (Bidara)*	Rhamnaceae	Pokok

6.3.6 Berakar Adventif

Selain daripada akar menjalar, tumbuhan yang mempunyai ciri akar adventif juga dikesan mengancam bangunan warisan. Berbeza dengan akar menjalar, akar adventif ini lebih mudah dilihat dan kerosakannya lebih mudah dikesan dengan mata kasar. Akar adventif ini pada asalnya adalah bukan akar utama seperti akar lateral, akar ini terdiri daripada akar serabut atau akar yang keluar dari mana-mana bahagian dahan atau batang dan melekap pada bangunan.

Rajah 6.13: Tumbuhan dari jenis paku-pakis dan Ficus yang tumbuh dan membesar pada lubang angin, rasuk dan mahkota atap di Masjid Serkam Pantai, Jasin

Terdapat spesis tumbuhan berakar adventif seperti *Ficus sp*. yang menyerang bangunan warisan dengan cara mencekak dan melilit struktur bangunan. Tumbuhan ini bermula dengan akar yang halus yang kemudiannya membesar dan menjadi semakin keras dan kuat. Tahap kerosakan yang disebabkan oleh akar adventif jenis pencekak ini adalah berbeza mengikut saiz, serakan dan pembesaran tumbuhan tersebut. Semakin tumbuhan tersebut membesar, semakin serius kerosakan yang diberikan akibat cengkamannya pada struktur bangunan. K1 menceritakan kesan tumbuhan pencekak iaitu Ficus. sp dengan lebih terperinci:

"Berdasarkan pengalaman, jika bangunan tersebut menggunakan plaster kapur dan pokok yang menyerang adalah Ficus. Akar pokok ini akan melalui dinding untuk mencapai tanah. Di Masjid Gadong pokok Ficus sudah besar sehingga menyerupai di Angkor Watt. Walaupun akarnya sudah berjurai-jurai, tetapi apabila dibuang pokoknya tidaklah merosakkan sangat. Bangunan akan terkesan apabila ia membesar dan menembusi dinding, merosakkan struktur dan batu-bata sehingga menembusi dinding."
K1

Bagi tumbuhan jenis menumpang pula, sifatnya dilihat mempunyai berkeupayaan tumbuh pada bangunan dan medium selain tanah. Bahagian bangunan yang sering ditumbuhi tumbuhan menumpang ini adalah pada bahagian saluran yang bocor dan bahagian bangunan yang tersorok dengan kehadiran kelembapan. Apabila biji benih disebarkan melalui agen seperti burung dan angin, biji benih yang jatuh pada tempat yang mempunyai nutrien yang diperlukan akan bercambah dan membesar. Akar daripada tumbuhan ini

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

akan semakin membesar, merebak ke dalam dinding dan juga membuatkan struktur lembap dan berlumut.

Menurut K4, tumbuhan yang mempunyai akar udara dan tumbuhan jenis parasit yang tumbuh melekap perlu dielakkan dari ditanam sebagai tanaman landskap agar tidak menambahkan lagi kerosakan pada bangunan warisan. Tambahannya, akar udara ini berupaya menembusi lapisan lepaan dan dinding bangunan. Bagi bangunan yang menggunakan lepaan kapur dan bata tanah liat, kerosakan yang disebabkan oleh akar jenis ini akan menjadi lebih serius kerana bahan ini mudah peroi. K1 menyatakan tumbuhan yang tumbuh pada bangunan menandakan terdapatnya tumbuhan induk di sekitarnya. Hal ini ditambah oleh K2 yang mana kewujudan tumbuhan ini adalah hasil bawaan agen penyebaran biji benih seperti burung dan kelawar yang meninggalkan sisa makanan dan najisnya pada bangunan. K6 menerangkan dengan terperinci kesan tumbuhan Ficus yang mempunyai sistem akar adventif seperti berikut:

"…pokok ficus mempunyai fizikal akar yang kuat. Apabila sudah tinggi dalam 0.6m, pokok tersebut sudah kuat dan sukar untuk dicabut. Apabila akar tumbuhan tersebut telah menembusi bangunan, ia akan menyebabkan pelbagai kerosakan pada bahagian yang ia hidup seperti keretakan. Jika ia menyerang rasuk, sekiranya rasuk tersebut kuat, akarnya akan mengelilinginya. Jik tidak kuat, ia akan menembusinya dan memecahkannya. Jika ia menembusi ke dalam batu-bata, ia akan melemahkan struktur tersebut." K6

Pemerhatian mendapati sebanyak 19 spesis tumbuhan yang mempunyai akar adventif iaitu empat (4) jenis akar rerambut, tujuh (7) jenis akar melekap dan lapan (8). Jenis akar pencekik dikenal pasti terdiri daripada tumbuhan jenis pokok berkayu. Ia boleh sangat mudah tumbuh pada mana-mana bahagian bangunan. Akar tumbuhan ini menjalar di celah rekahan dan di dalam lapisan cat. Tumbuhan berakar rerambut seperti paku-pakis pula didapati tumbuh pada bahagian rekahan dan saluran yang bocor. Tumbuhan yang mempunyai akar ini dilihat kurang memberi kesan seperti akar pencekik kerana akar rerambut ini bersifat serabut dan bukan jenis berkayu. Seterusnya, akar melekap didapati berasal dari tumbuhan hiasan yang ditanam di dalam pasu dan diletakkan di sudut dinding. Akar udara jenis lekap menggunakan dinding untuk memanjat. Kurangnya perhatian terhadap tumbuhan ini menyebabkan ia tumbuh membesar dan mendominasi dinding bangunan. Tumbuhan-tumbuhan tersebut adalah seperti berikut:

Jadual 6.7: Perincian tumbuhan berakar adventif

NO.	**CIRI-CIRI: BERAKAR ADVENTIF**					
	NAMA SAINTIFIK	**FAMILI**	**HABIT TUMBUHAN**	**JENIS AKAR**		
				Rerambut	Melekap	Pencekik
1.	*Asplenium nidus* (Bird's Nest Fern)	Aspleniaceae	Paku-Pakis	/		
2.	*Asplenium longissimum* (Spleenwort)	Aspleniaceae	Paku-Pakis	/		
3.	*Epipremnum aureaum* (Golden pothos)	Araceae	Memanjat		/	
4.	*Ficus altissima* (Lofty Fig)	Moraceae	Pokok			/

Jadual 6.7 (sambungan): Perincian tumbuhan berakar adventif

NO.	CIRI-CIRI: BERAKAR ADVENTIF					
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	JENIS AKAR		
				Rerambut	Melekap	Pencekik
5.	*Ficus benjamina* (Beringin)	Moraceae	Pokok			/
7.	*Ficus elastica* (Rubber Plant)	Moraceae	Pokok			/
8.	*Ficus elastica* 'Variegata' (Variegated Rubber Plant)	Moraceae	Pokok			/
9.	*Ficus microcarpa* (Chinese Banyan)	Moraceae	Pokok			/
10.	*Ficus microphylla* 'Golden' (Indian Laurel Fig)	Moraceae	Pokok			/
11.	*Ficus pumila var. awkeotsang* (Creeping Fig)	Moraceae	Memanjat		/	
12.	*Ficus pumila repens* (Creeping Fig)	Moraceae	Memanjat		/	
13.	*Ficus religiosa* (Sacred Fig)	Moraceae	Pokok			/
14.	*Microsorum punctatum* 'Grandiceps' (Fish Tail Fer	Polypodiaceae	Paku-Pakis	/		
15.	*Monstera deliciosa* (Monstera)	Araceae	Memanjat		/	
16.	*Philodendron* 'Pluto Green' (Philodendron)	Araceae	Memanjat		/	
17.	*Philodendron erubescens 'Gold'* (Gold Philodendron)	Araceae	Memanjat		/	
18.	*Pyrrosia longifolia* (Piloi)	Polypodiaceae	Paku-Pakis	/		
19.	*Syngonium podophyllum* Schott (Arrowhead Vine)	Araceae	Memanjat		/	

Rajah 6.14: Tumbuhan dari jenis akar pencekik (*Ficus benjamina*), akar rerambut (*Pyrrosia longifolia*) dan akar melekap (*Philodendron erubescens 'Gold')* yang tumbuh dan membesar pada bangunan warisan

6.3.7 Mudah reput

Terdapat beberapa tumbuhan yang dikenal pasti bersifat mudah reput. Fizikal tumbuhan mudah reput ini dilihat senang patah, gugur dan tumbang apabila cuaca berangin, diserang penyakit, dimakan perosak atau secara semulajadi. Hal ini akan mengancam bangunan warisan apabila ia ditanam berdekatan dengan bangunan. Bahagian tumbuhan yang dilihat sering gugur adalah ranting dan dahan. Ciri-ciri ini boleh dikesan dengan melakukan pemerhatian pada ranting dan dahan pokok yang kurang atau tidak berdaun sebelum ianya gugur. selain itu. Bahagian batang dilihat berlaku pereputannya apabila wujudnya lubang, pengelupasan yang teruk dan kerapuhan yang dalam apabila ditekan. Pereputan bahagian akar pula menunjukkan wujudnya sarang anai-anai dan semut pada pangkalnya. Pereputan bahagian batang dan akar boleh menyebabkan tumbuhan tersebut patah atau tumbang.

Tumbuhan mudah reput ini amat berbahaya bukan sahaja kepada bangunan, malah penghuni bangunan tersebut. Menurut K3, pokok-pokok besar di pinggir Jalan Kota, Melaka berhadapan bangunan di Muzium Islam dan Pejabat Tali Air amat berbahaya dan boleh menyebabkan kerosakan yang

PHD THESIS

serius sekiranya ditimpa dahan atau pokok tersebut. Pemerhatian dilakukan sewaktu berlakunya hujan mendapati daun dan ranting berguguran di sekitar kawasan, longkang dan kawasan bangunan tersebut. Selain itu, menurut K2 dan K7, kejadian dahan dahan dan pokok tumbang telah merosakkan bangunan kuarters di Kuching, Sarawak semasa kerja-kerja pemuliharaan bangunan dijalankan. Perkara yang sama berlaku di Sekolah King George V, Seremban yang mana dahan pokok *Swietenia macrophylla* telah menimpa dan merosakkan bumbung susur bangunan warisan tersebut.

a) Bumbung pecah ditimpa dahan

b) *Swietenia macrophylla*

Rajah 6.15: Dahan pokok *Swietenia macrophylla* atau mahogani yang gugur dan menimpa bumbung di SMK King George V, Seremban, Negeri Sembilan

Tumbuhan yang mempunyai sistem akar yang lemah dikenal pasti daripada spesis Pterocarpus indicus didapati telah tumbang dan menghempap sebahagian struktur bangunan di Kellies Castle. Manakala terdapat satu kes kegagalan akar pokok *Alstonia angustiloba* yang memegang lereng bukit dan menghempap bangunan bersejarah di Sekolah Kebangsaan Tungku Putera, Baling, Kedah. Walau bagaimanapun, kejadian ini adalah sangat jarang berlaku yang mana jika ianya terjadi akan menyebabkan kerosakan yang serius dan mengancam nyawa penghuninya. Selain itu, K4 menerangkan

pengalamannya di Masjid Kuala Dal, Perak bahawa pokok *Durio zibethinus* telah ditebang kerana telah condong dan menimpa bangunan tersebut selain mempunyai dahan yang rapuh dan mudah meluruh. K1 dan K6 menerangkan bahawa kejadian pokok tumbang dan dahan sekah biasanya berlaku pada bangunan yang tidak dihuni yang mana ia berkait rapat dengan perancangan dan pengurusan penyelenggaraan yang kurang baik.

Selain itu, tumbuhan mudah reput ini dapat menarik minat makhluk perosak seperti anai-anai kerana ia merupakan sumber makanan kepada serangga tersebut. Seperti yang dinyatakan oleh K1, K2, K3, K4 dan K5, perosak seperti anai-anai akan menyerang tumbuhan yang mati yang terdapat di persekitaran bangunan dan juga komponen kayu-kayu lembut pada bangunan seperti panel kemasan. Kemudian, anai-anai akan menyerang dan membina sarangnya dalam bangunan kerana bangunan warisan juga terdapat struktur kayu untuk sumber makanan. Hal ini disokong oleh K4, tumbuhan yang tumbang bukan sahaja menjadi makanan kepada anai-anai, malah menyebabkan perpindahan perosak tersebut kepada bangunan dan menyerang komponen bangunan yang diperbuat daripada kayu. K5 turut menambah, tumbuhan tinggi selulosa yang menarik minat anai-anai perlulah dielakkan dari ditanam di persekitaran bangunan warisan bagi mengelakkan dari berlakunya serangan anai-anai kepada bangunan warisan. Hal ini berkaitan dengan pemilihan dan pengurusan tumbuhan di kawasan bangunan warisan perlu dipandang serius sebagaimana yang dinyatakan oleh K2 seperti berikut:

"Pengurusan tumbuhan mati dan penebangan pokok yang mana akar pokok tidak dikeluarkan dari dalam tanah akan menarik minat anai-anai

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

untuk membuat koloni. Seperti pokok betik apabila ia kering atau ditebang kita tidak keluarkan akarnya yang sudah mati dan ia sangat lembut yang merupakan makanan anai-anai. Jadi sesetengah pokok perlu dibuat kajian apabila pokok mati dan akan menarik anai-anai." K2

K5 juga menambah, tumbuhan palma memberi kesan yang minimun kepada bangunan tetapi mudah diserang kumbang perosak yang menyebabkan tumbuhan ini mudah mati. Pemerhatian di tapak mendapati terdapat beberapa spesis tumbuhan yang dilihat mempunyai ranting dan dahan yang rapuh seperti *Artocarpus heterophyllus, Bertholletia excelsa, Cinnamomun iners, Durio zibethinus, Mesua ferrea, Naphelium lappaceum, Pterocarpus indicus, Spathodea campanulata* dan *Swietenia macrophylla.* Tumbuhan yang dikenal pasti mempunyai batang yang mudah reput adalah seperti *Artocarpus heterophyllus, Durio zibethinus* dan *Pterocarpus indicus.*

Jadual 6.8: Perincian tumbuhan mudah reput

NO.	CIRI-CIRI: MUDAH REPUT					
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	PERINCIAN		
				Meluruh dahan	Mudah mati	Mudah tumbang
1.	*Acacia auriculiformis* (Yellow Acacia)	Fabaceae	Pokok	/		
2.	*Alstonia angustiloba* (Pulai)	Apocynaceae	Pokok	/		
3.	*Bertholletia excelsa* (Brasil Nut)	Lecythidaceae	Pokok	/		
4.	*Carica papaya* (Betik)	Caricaceae	Herba		/	
5.	*Durio zibetinus* (Durian)	Malvaceae	Pokok	/	/	

Jadual 6.8 (sambungan): Perincian tumbuhan mudah reput

NO.	CIRI-CIRI: MUDAH REPUT					
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT TUMBUHAN	PERINCIAN		
				Meluruh dahan	Mudah mati	Mudah tumbang
6.	*Lansium domesticum* Corr. (Dokong)	Meliaceae	Pokok	/		
7.	*Mesua ferrea* (Ceylon Ironwood)	Clusiaceae	Pokok	/		
8.	*Naphelium lappaceum* (Rambutan)	Sapindaceae	Pokok	/		
9.	*Pterocarpus indicus* (Angsana)	Fabaceae	Pokok	/		/
10.	*Roystonea regia* (Royal Palm)	Arecaceae	Palma		/	
11.	*Swietenia macrophylla* (Mahogani)	Meliaceae	Pokok	/		
12.	*Wodyetia bifurcate* (Foxtail palm)	Arecaceae	Palma		/	

Rajah 6.16: Dahan pokok *Durio zibetinus* atau durian telah menaungi dan gugur di atas bumbung Berek Bujang Lelaki (JKR 341-342), PULAPOL, Kuala Lumpur

6.3.8 Peneduh

Seiring dengan usia bangunan warisan yang melangkau beratus tahun, maka akan terdapat tumbuh-tumbuhan matang, bersaiz besar dan berusia di sekeliling bangunan. Pemerhatian mendapati bahawa tumbuh-tumbuhan jenis pokok yang sudah matang amat banyak ditanam di persekitaran bangunan dan dipelihara kerana mempunyai nilai sejarahnya yang tersendiri. Sebahagian besar tumbuhan ini telah menaungi kawasan persekitaran dan juga bangunan warisan kerana sifat fizikalnya yang besar dan rendang. Kebanyakan tumbuhan jenis pokok berkayu dilihat bersifat rendang apabila ia semakin matang dan berusia yang mana ia dipilih untuk dijadikan tanaman landskap kerana boleh meneduhkan kawasan sekitar.

Hampir kesemua tumbuhan yang di tanam di kawasan bangunan warisan telah menyentuh dan melangkaui bumbung bangunan yang mana ia menyebabkan kelembapan kepada dinding bangunan. K1 menyatakan pokok mangga (*Mangifera indica*) merupakan tumbuhan tradisi masyarakat Baba dan Nyonya di Melaka dan Pulau Pinang. Mereka menanam pohon tersebut di depan rumah. Walaupun ditanam jauh dari bangunan, tumbuhan tersebut tetap memberi kesan apabila ia membesar dan dahannya tidak dipangkas. Selain itu menurut K4, terdapat pokok *Samanea saman* di Taiping yang ditanam rapat dengan bangunan menyebabkan berlakunya rembesan air hujan pada dinding bangunan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

a) Berek Bujang Lelaki (JKR 341-342), PULAPOL, Kuala Lumpur

b) Masjid Melayu Leboh Acheh, Pulau Pinang

Rajah 6.17: Pokok *Mangifera indica* atau mangga yang menaungi bangunan warisan

Tumbuhan besar dan rendang ini memerlukan perancangan yang rapi sebelum ditanam kerana tumbuhan ini akan menjadi besar dan sukar dikawal serakannya apabila mencapai tempoh matang. Saiznya yang besar berupaya meneduhkan kawasan sekitar dan bangunan. Semakin besar tumbuhan tersebut, jumlah sisa yang digugurkan juga lebih banyak. Hal ini sebagaimana yang dinyatakan oleh K2 adalah seperti berikut:

"***Bagi memastikan bangunan terkena cahaya matahari adalah dengan cara memangkas dahan pokok besar yang berada berhampiran bangunan ataupun jangan cuba menanam pokok besar di sebelah rumah kita. Sekiranya ingin menanam pokok kita kena tahun dalam masa 10 tahun bagaimanakah saiz pokok tersebut."*** (K2)

Tumbuhan jenis pokok yang tinggi, rendang dan besar ini sering diwartakan sebagai pokok warisan kerana usianya mampu menjangkau ratusan tahun dan kebiasannya mempunyai nilai sejarah berkaitan dengan bangunan warisan. Menurut K2, sekiranya terdapat tumbuhan jenis ini, kajian yang terperinci perlu dilakukan terhadap tumbuhan ini kerana usianya yang tua

menyebabkan ia berpotensi menjadi habitat kepada serangga dan haiwan perosak bangunan.

Seperti bangunan warisan, tumbuhan yang sudah berusia juga berisiko untuk tumbang kerana kemungkinan terdapat kerosakan dalaman yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Sebagaimana yang diterangkan oleh K2 dan K7, pokok warisan yang berketinggian melebihi 20 meter serta mempunyai silara yang rendang sehingga menutupi sebahagian bumbung bangunan tersebut telah patah akibat ribut dan hampir menghempap struktur bangunan. K2 turut menambah, tumbuhan yang bersifat tinggi dan lebar perlu dielakkan ditanam di kawasan bangunan warisan melainkan ianya ditanam sejauh 10 hingga 15 meter dari bangunan. K7 menambah, adalah perlu melihat pada tabiat atau ciri-ciri tumbuhan tersebut seperti setinggi mana pokok tersebut boleh membesar dan selebar mana sudur tumbuhan tersebut boleh melebar agar dapat meramal pembesaran tumbuhan tersebut dalam tempoh 100 tahun akan datang.

Rajah 6.18: Pokok *Samanea saman* atau hujan-hujan yang banyak ditanam di sekitar Perak menaungi bangunan warisan

Pemerhatian mendapati jarak tersebut perlu mengambil kira ketinggian keseluruhan tumbuhan tersebut kerana sekiranya pokok tersebut

tumbang, pokok tersebut tidak menimpa bangunan. Oleh itu, jarak tersebut kurang tepat bagi ciri-ciri ini tetapi sesuai untuk bagi mengelakkan serangan akar tumbuhan. Bagi tumbuhan sedia ada, didapati beberapa dahan pokok telah dipangkas supaya tidak terlalu tinggi bagi mengurangkan risiko pokok tumbang menimpa bangunan. Melalui pemerhatian juga, tumbuhan rendang yang tingginya melebihi paras bumbung bangunan iaitu 6 meter dan ke atas menyumbang kepada kerosakan bangunan. Berikut merupakan perincian tumbuhan berpohon tinggi yang rendang yang memberi ancaman kepada bangunan warisan:

Jadual 6.9: Perincian tumbuhan peneduh

NO.	CIRI-CIRI: PENEDUH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT	UKURAN (METER)	
				Tinggi	Lebar Silara
1.	*Acacia auriculiformis* (Yellow Acacia)	Fabaceae	Pokok	6–10	6–7
2.	*Adenanthera pavonina* (Saga)	Fabaceae	Pokok	9–25	10–15
3.	*Agathis borneensis* (Borneo Kauri)	Araucariaceae	Pokok	10–16	6–7
4.	*Alstonia angustiloba* (Pulai)	Apocynaceae	Pokok	9–20	10–15
5.	*Andira inermis* (Cabbage Bark)	Fabaceae	Pokok	6–12	6–7
7.	*Artocarpus lanceifolius* (Keledang)	Moraceae	Pokok	10	7
8.	*Azadirachta indica* (Semambu)	Meliaceae	Pokok	6–12	6–7
9.	*Bertholletia excelsa* (Brasil Nut)	Lecythidaceae	Pokok	6–13	10–15
10.	*Cinnamomum iners* (Medang)	Lauraceae	Pokok	6–7	6–7
11.	*Dalbergia latifolia* (Indian Rosewood)	Fabaceae	Pokok	10–15	8–10
12.	*Dalbergia oliveri* (Tamalan Tree)	Fabaceae	Pokok	6–7	8–10

Jadual 6.9 (sambungan): Perincian tumbuhan peneduh

NO.	CIRI-CIRI: PENEDUH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT	UKURAN (METER)	
				Tinggi	Lebar Silara
13.	*Delonix regia* (Semarak Api)	Fabaceae	Pokok	6–7	10–115
14.	*Fagraea fragrans* (Tembusu)	Gentianaceae	Pokok	8–12	8–9
15.	*Ficus altissima* (Lofty Fig)	Moraceae	Pokok	7–8	6–8
16.	*Ficus benjamina* (Beringin)	Moraceae	Pokok	7–10	8–10
23.	*Ficus microcarpa* (Chinese Banyan)	Moraceae	Pokok	6–7	6–8
24.	*Ficus microphylla* 'Golden' (Indian Laurel Fig)	Moraceae	Pokok	6–7	6–8
25.	*Ficus religiosa* (Sacred Fig)	Moraceae	Pokok	6–8	8–10
26.	*Filicium decipiens* (Fern Leaf Tree)	Sapindaceae	Pokok	4–5	5–6
27.	*Gymnostoma nobile* (Bornean Rhu)	Casuarinaceae	Pokok	6–10	5–7
28.	*Gymnostoma rumphianum* (Rhu)	Casuarinaceae	Pokok	10–12	8–10
29.	*Hopea odorata* (Chengal Pasir)	Dipterocarpaceae	Pokok	6–12	9–12
30.	*Hura crepitans* (Sandbox tree)	Euphorbiaceae	Pokok	5–6	8–10
32.	*Juniperus chinensis* (Chinese Juniper)	Cupressacea	Pokok	6–8	3–5
33.	*Khaya senegalensis* (African Mahogany)	Meliaceae	Pokok	9–25	8–12
34.	*Lagerstroemia floribunda* (Bungor)	Lythraceae	Pokok	6–8	8–10
35.	*Macaranga tanarius* (Mahang)	Euphorbiaceae	Pokok	3–4	5–6
36.	*Mangifera indica* L. (Mangga)	Anacardiaceae	Pokok	5–7	5–8
37.	*Manilkara zapota* (Sapodilla)	Sapotaceae	Pokok	3–4	3–4
38.	*Mesua ferrea* (Ceylon Ironwood)	Clusiaceae	Pokok	4–5	4–5
39.	*Michelia alba* (White Magnolia)	Magnoliaceae	Pokok	6–8	5–7

PHD THESIS

Jadual 6.9 (sambungan): Perincian tumbuhan peneduh

NO.	CIRI-CIRI: PENEDUH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT	UKURAN (METER)	
				Tinggi	Lebar Silara
40.	*Mimusops elengi* (Tanjung)	Sapotaceae	Pokok	3–5	4–6
41.	*Naphelium lappaceum* (Rambutan)	Sapindaceae	Pokok	3–5	7–10
42.	*Neobalanocarpus heimii* (Chengal)	Dipterocarpaceae	Pokok	12–17	10–16
44.	*Peltophorum pterocarpum* (Batai Laut)	Fabaceae	Pokok	6–10	8–12
45.	*Pinus caribea* (Caribbean Pine)	Pinaceae	Pokok	6–12	5–8
46.	*Pisonia grandis* (Cabbages Tree)	Nyctaginaceae	Pokok	3–5	4–6
47.	*Pithecellobium dulce* (Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok	6–9	8–10
48.	*Pithecellobium dulce* Variegated (Vari. Madras Thorn)	Fabaceae	Pokok	6–9	8–10
49.	*Pongamia pinnata* (Indian Beech)	Fabaceae	Pokok	3–5	4–8
50.	*Pterocarpus indicus* (Angsana)	Fabaceae	Pokok	9–15	10–16
51.	*Samanea saman* (Hujan-hujan)	Fabaceae	Pokok	9–15	15–25
52.	*Spathodea campanulate* (African Lily Tree)	Bignoniaceae	Pokok	6–9	4–7
53.	*Swietenia macrophylla* (Mahogani)	Meliaceae	Pokok	10–18	10–18
54.	*Syzygium aqueum* (Jambu Air)	Myrtaceae	Pokok	3–5	5–7
55.	*Syzygium jambos* (Jambu Mawar)	Myrtaceae	Pokok	3–5	5–7
56.	*Syzygium leucoxylon* (Kelat)	Myrtaceae	Pokok	3–5	3–5
57.	*Syzygium paniculata* (Kelat Paya)	Myrtaceae	Pokok	3–5	4–6
58.	*Tabebuia pentaphylla* (Trumpet Tree)	Bignoniaceae	Pokok	4–7	5–7
59.	*Terminalia catappa* (Ketapang)	Combretaceae	Pokok	6–9	6–8
60.	*Terminalia mantaly* (Madagascar Almond)	Combretaceae	Pokok	3–6	5–8

Jadual 6.9 (sambungan): Perincian tumbuhan peneduh

NO.	CIRI-CIRI: PENEDUH				
	NAMA SAINTIFIK	FAMILI	HABIT	UKURAN (METER)	
				Tinggi	Lebar Silara
61.	*Terminalia mantaly* 'Variegata' (Vari. Doa tree)	Combretaceae	Pokok	3–5	3–5
62.	*Tristaniopsis whiteana* (Kayu Malu)	Myrtaceae	Pokok	4–6	4–6

6.4 Perbincangan

Kajian mendapati bahawa terdapat lapan (8) ciri-ciri tumbuhan yang memberi kesan kepada bangunan warisan di Malaysia iaitu bersilara padat, menggugurkan daun dengan banyak, menghasilkan buah, berbunga lebat, berakar menjalar, berakar adventif, mudah reput dan peneduh. Ciri-ciri ini didapati memberi kesan kepada bangunan warisan seperti kelembapan, penghasilan sisa tumbuhan, dihempap tumbuhan, serangan akar, kerosakan akibat tolakan dahan pokok, sumber makanan kepada perosak dan tempat burung bertenggek. Kesan kelembapan yang dihasilkan oleh tumbuhan adalah daripada ciri-ciri tumbuhan bersilara padat, menggugurkan daun yang banyak dan berpohon tinggi yang rendang yang menghasilkan teduhan.

Kepelbagaian tumbuhan yang terdapat di persekitaran bukan sahaja mewujudkan persekitaran indah malah dapat menaikkan nilai bangunan warisan itu sendiri. Kepelbagaian tumbuhan juga mewujudkan kepelbagaian ciri-ciri pada setiap tumbuhan. Setiap tumbuhan adalah unik yang mana kesannya kepada persekitaran juga berbeza-beza. Sampel tumbuhan yang

PHD THESIS

banyak membolehkan kajian mengumpul berbagai tahap kesan yang dikenakan kepada bangunan. Kajian ini mendapati bahawa ciri-ciri tumbuhan ini merupakan faktor kepada terjadinya kerosakan bangunan. Ciri-ciri ini didapati memberi kesan secara langsung dan tidak langsung yang mana kesan secara tidak langsung perlu melalui perkaitan sebab berlakunya kerosakan bangunan. Sebagai contoh, serangan anai-anai disebabkan oleh kewujudan sumber makanan anai-anai iaitu pokok mati dan daun kering serta kelembapan. Faktor penyerapan garam mineral adalah disebabkan oleh kehadiran kelembapan yang membawa garam dalam urat batu-bata.

Tumbuhan yang berupaya mencipta suasana redup, sejuk dan lembap adalah tumbuhan yang mempunyai silara yang padat dan daun yang luruh sehingga menutup permukaan tanah. Ciri-ciri tumbuhan juga didapati dipengaruhi oleh iklim negara yang menerima hujan dan panas sepanjang tahun. Tumbuhan menerima jumlah air dan matahari yang cukup menjadikan kebanyakan tumbuhan di negara ini subur dengan sudur padat dan jumlah daun yang banyak. Oleh kerana ciri silara padat dan berfungsi sebagai teduhan, jarak tumbuhan turut memainkan peranan yang besar dalam mencipta kelembapan. Jarak yang terlalu dekat sehingga mencipta ‘bumbung’ akibat silara yang bercantum didapati menyebabkan persekitaran sentiasa lembap dan permukaan tanah yang berair. Selain itu, keadaan ini juga membantu percambahan biji benih terutamanya bagi tumbuhan menumpang seperti *Ficus sp*. Oleh yang demikian, tumbuhan menumpang mudah dilihat membesar pada bangunan yang diperbuat daripada batu-bata.

Kajian terhadap ciri-ciri tumbuhan di Malaysia menemukan perbezaan dengan ciri-ciri tumbuhan di negara yang bukan beriklim tropika. Tumbuhan yang terdapat di kawasan beriklim tropika didapati lebih menghasilkan kelembapan dan sisa tumbuhan berbanding dengan tumbuhan di negara-negara beriklim bukan tropika yang didapati menghasilkan serangan akar tumbuhan di dalam tanah. Kajian yang berfokuskan kepada serangan akar mengehadkan maklumat untuk kegunaan negara yang berlainan iklim.

Bagi mengelakkan serangan akar di dalam tanah, ciri tumbuhan yang ditanam perlu dirancang sejak ia mula ditanam lagi. Penentuan jarak yang ideal perlu ditentukan agar tidak mengancam dan merosakkan bangunan apabila tumbuhan tersebut mencapai usia matang. Oleh itu, penentuan CRZ perlu dikenal pasti agar serangan akar dapat dielakkan. Penentuan jarak secara rawak iaitu sejauh 10–15m seperti yang dinyatakan oleh K2 adalah kurang tepat memandangkan setiap tumbuhan mempunyai kelakuan dan ciri-ciri yang tersendiri. Jarak CRZ ini hanya terpakai bagi tumbuhan kategori pokok. Berikut merupakan ringkasan ciri-ciri tumbuhan perosak dan pengancam bangunan warisan di Malaysia:

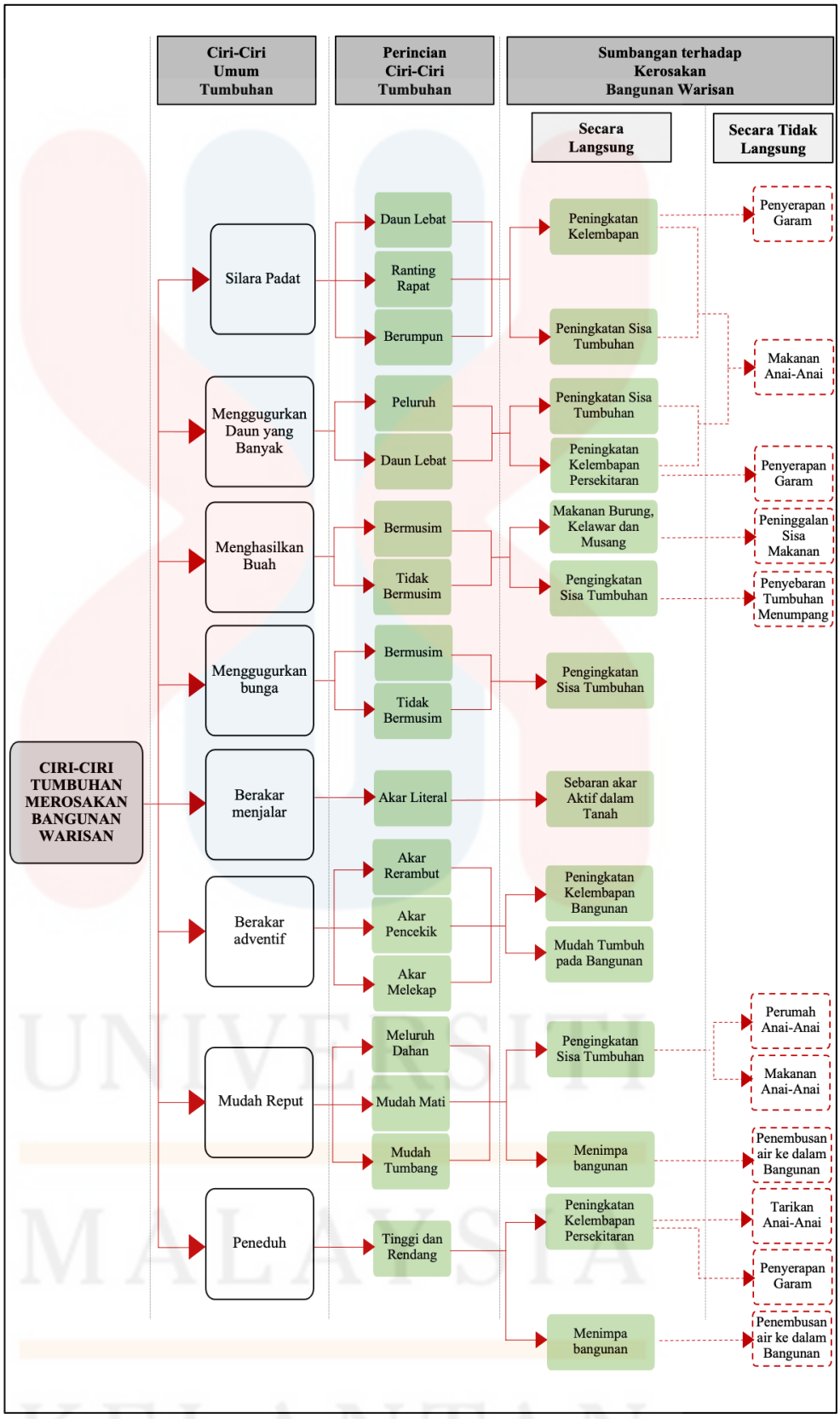
PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

Jadual 6.10: Perincian ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan menurut konservator

NO.	KONSERVATOR	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MEROSAKKAN BANGUNAN WARISAN							
		Silara padat	Menggugurkan daun dengan banyak	Menghasilkan buah	Berbubga lebat	Berakar menjalar	Berakar adventif	Mudah reput	Peneduh
1.	K1		/	/		/	/	/	/
2.	K2		/	/		/	/	/	/
3.	K3			/		/		/	
4.	K4	/		/	/	/	/	/	/
5.	K5	/		/		/		/	
6.	K6	/		/		/	/	/	
7.	K7					/		/	/
8.	K8			/					

Jadual 6.11: Perincian ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan

NO.	CIRI-CIRI UMUM TUMBUHAN	CIRI-CIRI KHUSUS TUMBUHAN
1.	Silara padat	a) Berdaun lebat
		b) Ranting rapat
		c) Berumpun
2.	Menggugurkan daun yang Banyak	a) Meluruh daun
		b) Berdaun lebat
3.	Menghasilkan buah	a) Tidak bermusim
		b) Bermusim
4.	Menggugurkan bunga	a) Tidak bermusim
		b) Bermusim
5.	Mudah reput	a) Meluruh ranting
		b) Dahan patah
		c) Mudah mati
		d) Mudah tumbang
6.	Berakar menjalar	a) Berakar lateral
7.	Berakar adventif	a) Akar pencekik
		b) Akar pendakap
		c) Akar rerambut
8.	Peneduh	a) Tinggi yang rendang



Rajah 6.19: Carta keseluruhan ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan

Jadual 6.12: Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Mengugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Mengugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
Paku-Pakis & Sakat	1.	*Asplenium nidus*	Bird's Nest Fern	Aspleniaceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	2.	*Asplenium longissimum*	Spleenwort	Aspleniaceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	3.	*Microsorum punctatum* 'Grandiceps'	Fish Tail Fern	Polypodiaceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	4.	*Pyrrosia longifolia*	Piloi	Polypodiaceae	-	-	-	-	-	-	/	-
Epifit & Litofit	1.	*Ananas ananassoides*	Wild Ananas	Bromeliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.	*Ananas comosus*	Ananas	Bromeliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	*Aranda hybrids*	Aranda	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.	*Bulbophyllum spp.*	Orchid	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.	*Dendrobium crumenatum*	Anggerik	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.	*Dendrobium hybrids*	Hybrid Orchid	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.	*Dischidia nummularia*	Button Orchid	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Guzmania lingulata*	Scarlet Star	Bromeliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.	*Oncidium sphacelatum*	Kandyan Dancer Orchid	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaktus & Sukulen	1.	*Adenium obesum*	Desert Rose	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.	*Agave angustifolia* 'Marginata'	Caribbean Agave	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	*Agave mitis*	Agave	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.	*Aloe arborescens*	Tree Aloe	Xanthorrhoeaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.	*Begonia rex*	Begonia	Begoniaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	6.	*Bryophyllum daigremontianum*	Mother-of-Millions	Crassulaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.	*Euphorbia caerulescens*	Sweet Noor	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Euphorbia lactea*	Euphorbiaceae	Elkhorn	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.	*Euphorbia milii*	Crown of Thorn	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.	*Euphorbia neriifolia*	Indian Spurge Tree	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.	*Euphorbia tithymaloides*	Zigzag Plant	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.	*Euphorbia trigona*	African milk tree	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.	*Furcraea foetida* 'Striata'	False Agave	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.	*Opuntia basalaris*	Cactus	Cactaceae	-	-	/	-	-	-	-	-
	15.	*Periskia sacharosa*	Tujuh Jarum	Cactaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.	*Portulaca grandiflora*	Japanese Rose	Portulacaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	17.	*Sansevieria trifasciata*	Sansevieria	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	18.	*Sansevieria trifasciata* 'Laurentii'	Sansevieria	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.	*Tradescantia spathacea*	Dwarf Boat Lily	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.	*Yucca aloifolia*	Spanish Bayonet	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Memanjat & Menjalar	1.	*Allamanda cathartica*	Allamanda	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.	*Allamanda* 'Cherries Jubilee'	Allamanda	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	*Bauhinia kockiana*	Kock's Bauhinia	Fabaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	4.	*Bignonia corymbosa*	Pink Trunpet Vine	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.	*Callisia repens*	Bolivian Jew	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	6.	*Clerodendrom thomsoniae*	Bleeding Heart Vine	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.	*Clitorea ternatea*	Butterfly Pea	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Cissus hastata*	Akar Kerayong	Vitaceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	9.	*Combretum indicum*	Akar Dani	Combretaceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	10.	*Epipremnum aureum*	Golden pothos	Araceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	11.	*Ficus pumila var. awkeotsang*	Creeping Fig	Moraceae	/	-	-	-	-	-	/	-
	12.	*Ficus repens*	Creeping Fig	Moraceae	/	-	-	-	-	-	/	-
	13.	*Monstera deliciosa*	Swiss Cheese Plant	Araceae	/	-	-	-	-	-	/	-
	14.	*Philodendron erubescens* 'Gold'	Gold Philodendron	Araceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	15.	*Philodendron podophyllum*	Arrowhead Philodendron	Araceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	16.	*Philodendron* 'Pluto Green'	Philodendron	Araceae	-	-	-	-	-	-	/	-
	17.	*Philodendron* 'Red Emerald'	Red Philodendron	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	18.	*Sphagneticola trilonata*	Yellow Creeping Daisy	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.	*Syngonium podophyllum* Schott	Arrowhead Vine	Araceae	/	-	-	-	-	-	/	-
	20.	*Thunbergia laurifolia*	Blue Trumpet Vine	Acanthaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	21.	*Vanilla planifolia*	Vanila	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Buluh, Rum	1.	*Bambusa heterostachya*	Malay Dwaft Bamboo	Graminae	/	/	-	-	-	-	-	-
	2.	*Bambusa multiplex*	Hedge Bamboo	Graminae	/	/	-	-	-	-	-	-
	3.	*Bambusa multiplex* cv. Goldstripe	Gold Stripe Bamboo	Graminae	/	/	-	-	-	-	-	-

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	4.	*Bambusa multiplex* f. variegata	Variegated Bamboo	Graminae	/	/	-	-	-	-	-	-
	5.	*Bambusa vulgaris* 'Vittata'	Painted Bamboo	Graminae	/	/	-	-	-	-	-	-
	6.	*Axonopus compressus*	Cow Grass	Graminae	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.	*Cymbopogon citratus*	Serai	Graminae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Pogonatherum paniceum*	Slender Turf Grass	Graminae	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.	*Zoysia matrella*	Rumput Manila	Graminae	-	-	-	-	-	-	-	-
Herba	1.	*Aglaonema* 'Donna Carmen'	Aglaonema	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	2.	*Aglaonema* 'King of Siam'	Aglaonema	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	*Alocasia amazonica*	Amazon Elephant's Ear	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.	*Alocasia cucullata*	Chinese Taro	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.	*Alocasia macrorrhiza*	Elephant's Ear	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.	*Alocasia macrorrhiza* 'Black Stem'	Black Elephant's Ear	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.	*Alpinia galanga*	Lengkuas	Zingerberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Alpinia vittata*	Variegated Ginger	Zingerberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.	*Alternanthera* cultivars	Alternanthera	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.	*Alternanthera ficoidea* 'True Yellow'	True Yellow Calico Plant	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.	*Alternanthera dentata*	Red Alternanthera	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.	*Andrographis paniculata*	Hempedu Bumi	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.	*Arachis pintoi*	Pinto Peanut	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	14.	*Arundina graminifolia*	Bamboo Orchid	Orchidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	15.	*Caladium* cultivars	Caladium	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.	*Caladium praetermissum*	Hilo Beauty	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	17.	*Calathea lutea*	Cuban cigar	Marantacea	/	-	-	-	-	-	-	-
	18.	*Calathea makoyana*	Calathea	Marantacea	/	-	-	-	-	-	-	-
	19.	*Canna glauca*	Aquatic Canna	Cannaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.	*Capsicum annum*	Bird eye chili	Solanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.	*Carica papaya*	Betik	Caricaceae	-	-	/	-	/	/	-	-
	22.	*Celosia argentea*	Feather Cockcomb	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	23.	*Chlorophytum comosum*	Spider Ivy	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	24.	*Colocasia esculenta*	Taro	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.	*Costus speciosus*	Crepe Ginger	Costaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	26.	*Costus woodsonii*	Spiral Ginger	Costaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	27.	*Crinum amabile*	Giant Spider Lily	Amaryllidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	28.	*Curcuma longa*	Kunyit	Zingerberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	29.	*Dieffenbachia amoena*	Dumb Cane	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	30.	*Dieffenbachia* 'Camilla'	Dieffenbhacia	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	31.	*Dieffenbachia* 'Reflector'	Dieffenbhacia	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	32.	*Etlingera elatior*	Torch Ginger	Zingiberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	33.	*Gomphrena globosa*	Globe Amaranth	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	34.	*Heliconia psittacorum*	Sepit Udang	Heliconiaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	35.	*Heliconia rostrata*	Sepit Ketam	Heliconiaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	36.	*Hydrocotyle verticillata*	Whorled Pennywort	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	37.	*Hymenocallis* cultivars	Spider Lily	Amaryllidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	38.	*Hymenocallis speciosa* Variegated	Variegated Spider Lily	Amaryllidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	39.	*Kaempferia pulchra*	Cekur	Zingiberaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	40.	Nama Saintifik: *Marantochloa mannii*	Yoruba Soft Cane	Marantaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	41.	*Mentha spicata*	Garden Mint	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	42.	*Musa* cultivars	Banana	Musaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	43.	*Neomarica longifolia*	Walking Iris	Iridaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	44.	*Nymphaea* cultivars	Water Lily	Nymphaeaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	45.	*Ocimum americanum*	American Basil	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	46.	*Ocimum basilicum* 'Cinnamon'	Cinnamon Basil	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	47.	*Ophiopogon jaburan*	Mondo Grass	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	48.	*Piper sarmentosum*	Kaduk	Piperaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	49.	*Plectranthus scutellarioides* cultivars	Ati-Ati	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	50.	*Ruellia brittoniana*	Mexican Bluebell	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	51.	*Souropus androgynus*	Sweet Leaf	Plantaginaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	52.	*Spatiphyllum wallisii*	Peace Lily	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	53.	*Stomanthe saguinea*	Stromanthe	Marantaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	54.	*Syngonium podophyllum*	Arrowhead Plant	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	55.	*Tagetes erecta*	Marigold	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	56.	*Turnera ulmifolia*	Yellow Alder	Turneraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	57.	*Zamioculcas zamiifolia*	Aroid Palm	Araceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Renek Berkayu	1.	*Acalypha siamensis*	Wild Tea	Euphorbiaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	2.	*Acalypha wilkesiana*	Cooperleaf	Euphorbiaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	3.	*Aglaia odorata*	Chinese Perfume Plant	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.	*Baphia nitida*	Camwood	Fabaceae	/	/	-	-	-	/	-	-
	5.	*Bougainvillea spectabilis*	Bunga Kertas	Nyctaginaceae	/	/	-	/	-	-	-	-
	6.	*Breynia disticha*	Breynia	Phyllanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	7.	*Brunfelsia pauciflora*	YTT	Solanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Caesalpinia pulcherrima*	Peacock Flower	Fabaceae	-	-	-	/	-	-	-	-
	9.	*Codiaeum cultivar Variegated*	Croton	Euphorbiaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	10.	*Cordyline fruticosa' Miss Andrea'*	Jenjuang	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.	*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.	Dark Green Cordyline	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	12.	*Cordyline fruticosa*	Jenjuang hijau	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.	*Cordyline terminalis*	Jenjuang	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.	*Cuphea hyssopifolia*	False Heather	Lythraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	15.	*Dracaena angustifolia*	Dracaena	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Mengugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Mengugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	16.	*Dracaena braunii*	Lucky Bamboo	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	17.	*Dracaena braunii* 'Lotus'	Lucky Bamboo	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	18.	*Dracaena conchinchinensis*	Thai Dragon Tree	Dracaenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.	*Dracaena draco*	Draco	Dracaenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.	*Dracaena fragrans*	Corn Plant	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.	*Dracaena marginata* 'Colorama'	Dragon Tree	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	22.	*Dracaena reflexa* 'Anita'	Song of India	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	23.	*Dracaena reflexa* 'Aurea Variegata'	Variegated Song of India	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	24.	*Dracaena surculosa var. maculata*	Japanese Bamboo	Asparagaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.	*Duranta erecta L.*	Golden Dew-Drop	Verbenaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	26.	*Duranta erecta* 'Variegata'	Variegated Golden Dew-Drop	Verbenaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	27.	*Duranta erecta* 'Gold Edge'	Gold Edge Dewdro	Verbenaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	28.	*Euodia ridleyi*	Euodia	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	29.	*Euphorbia pulcherrima*	Poinsettia	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	30.	*Excoecaria cochinchinensis*	Buta-Buta	Euphorbiaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	31.	*Gardenia jasminoides*	Bunga Cina	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	32.	*Hibiscus rosa-sinensis*	Bunga Raya	Malvaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	33.	*Ixora javanica*	Ixora	Rubiaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	34.	*Ixora sunkist*	Ixora	Rubiaceae	/	/	-	/	-	/	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	35.	*Jasminum sambac*	Arabian Jasmin	Oleaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	36.	*Jatropha curcas*	Physic Nut	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	37.	*Jatropha podagrica*	Buddha Belly Plant	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	38.	*Jatropha integerrima*	Rose-flowered Jatropha	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	39.	*Justicia gendarussa* variegata	Variegated Gendarussa	Acanthaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	40.	*Lagerstroemia indica*	Crepe Myrtle	Lythraceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	41.	*Lantana camara*	Wild-sage	Verbanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	42.	*Lawsonia inermis*	Inai	Lytrhraceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	43.	*Loropetalum chinense*	Strap Flower	Hamamelidaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	44.	*Manihot utilissima*	Ubi	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	45.	*Melicope lunu-ankenda*	Tenggek Burung	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	46.	*Morus macroura*	Mulberi	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	47.	*Murraya koenigii*	Curry Leaf Tree	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	48.	*Murraya paniculata*	Jasmine-orange	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	49.	*Mussaenda erythrophylla* 'Dona Luz'	Janda Kaya	Rubiaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	50.	*Nerium oleander*	Oleander	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	51.	*Ochna kirkii*	Mickey Mouse Plant	Ochnaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	52.	*Osmoxylon lineare*	Aralia	Araliaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	53.	*Pandanus amaryllifolius*	Pandan	Pandanaceae	/	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Mengugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Mengugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	54.	*Pandanus babtistii* 'Variegated'	Variegated Dwaft Pandanus	Pandanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	55.	*Pandanus pygmaeus*	Pandan pigmi	Pandanaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	56.	*Phyllanthus myrtifolius*	Mousetail Plant	Phyllanthaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	57.	*Plumbago auriculata*	Cape Leadwort	Plumbaginaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	58.	*Polyscias* 'Dwarf Variegata'	Variegated Aralia	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	59.	*Polyscias fruticosa*	Ming Aralia	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	60.	*Polyscias guilfoylei*	Balfour Aralia	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	61.	*Polyscias scutellaria*	Shield Aralia	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	62.	*Premna microphylla*	Berbuas	Verbanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	63.	*Pseuderanthemum carruthersii* var. *reticulatum*	Yellow-veined Eranthemum	Acanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	64.	*Rhodomyrtus tomentosa*	Kemunting	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	65.	*Rosa* cultivars	Ros	Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	66.	*Russelia equisetiformis*	Firecracker plant	Phyllanthaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	67.	*Sanchezia speciosa*	Zebra Plant	Achantaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	68.	*Schefflera arboricola*	Umbrella Shrub	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	69.	*Schefflera arboricola* cultivar	Umbrella Shrub	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	70.	*Solanum torvum*	Terung Pipit	Solanaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	71.	*Stachytarpheta urticifolia*	Ekor Ular	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	72.	*Streblus asper*	Kesinai	Moraceae	/	/	-	-	-	/	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	73.	*Tabernaemontana divaricata*	Susun kipas	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	74.	*Tabernaemontana corymbosa*	Susun kelapa	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	75.	*Tecoma stans*	Trumpetbushes	Bignoniaceae	/	/		/	-	/	-	-
	76.	*Vernonia amygdalina*	Bitterleaf	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	77.	*Wrightia antidysenterica*	Walidda	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	78.	*Wrightia religiosa*	Jeliti	Apocynaceae	-	-	-	-	-	/	-	-
Palma & Cycad	1.	*Areca catechu*	Pinang	Arecaceae	-	-	/	/	-	-	-	-
	2.	*Arenga pinnata*	Kabung	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.	*Archontophoenix alexandrae*	Alexandra Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.	*Bismarckia nobilis*	Bismarck Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.	*Bismarckia nobilis* 'Silver'	Silver Bismarck Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.	*Carpentaria acuminata*	Carpentaria Palm	Arecaceae	-	-	/	/	-	-	-	-
	7.	*Chamaedorea seifrizii*	Bamboo Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Cocos nucifera*	Kelapa	Arecaceae	-	-	/	-	-	-	-	-
	9.	*Cycas revoluta*	Cycad	Cycadaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	10.	*Cyrtostachys renda*	Lipstick Palm	Arecaceae	-	-	/	/	-	-	-	-
	11.	*Dypsis lutescens*	Golden Cane Palm	Arecaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	12.	*Elaeis guineensis*	Sawit	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.	*Hyophorbe lagenicaulis*	Bottle Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.	*Kerriodoxa elegans*	White Elephant Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	15.	*Licuala grandis*	Grosse Licuala Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.	*Livistona chinensis*	Serdang	Arecaceae	-	-	-	/	-	-	-	-
	17.	*Normanbya normanbyi*	Black Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	18.	*Oncosperma tigillarium*	Nibung	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	19.	*Phoenix dactylifera*	Date Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	20.	*Phoenix roebelenii*	Miniature Date Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	21.	*Ptychosperma macarthurii*	MacArthur Palms	Arecaceae	-	-	/	-	-	-	-	-
	22.	*Ravenea hildebrandtii*	Majesty palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	23.	*Rhapis excelsa*	Palas	Arecaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	24.	*Roystonea oleracea*	Caribbean Royal Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.	*Roystonea regia*	Royal Palm	Arecaceae	-	-	-	-	/	-	-	-
	26.	*Satakentia liukiuensis*	Satake Palm	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	27.	*Veitchia merrillii*	Manila Palm	Arecaceae	-	-	/	/	-	-	-	-
	28.	*Wodyetia bifurcata*	Foxtail palm	Arecaceae	-	-	/	/	/	-	-	-
	29.	*Zamia furfuracea*	Cardboard Palm	Zamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
Pokok	1.	*Acacia auriculiformis*	Yellow Acacia	Fabaceae	/	/	/	-	/	-	-	/
	2.	*Adenanthera pavonina*	Saga	Fabaceae	/	/	/	-		-	-	/
	3.	*Agathis borneensis*	Damar Minyak	Araucariaceae	-	-	-	-	-	/	-	/
	4.	*Alstonia angustiloba*	Pulai	Apocynaceae	/	/	/	-	/	/	-	/
	5.	*Anacardium occidentale*	Cashew	Anacardiaceae	/	-	/	-	-	/	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	6.	*Andira inermis*	Cabbage Bark	Fabaceae	-	/	/	-	-	/	-	/
	7.	*Annona muricata*	Soursop	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.	*Annona squamosa*	Sweetsop	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	9.	*Antidesma ghaesembilla*	Gucil	Phyllanthaceae	/	/	/	-	-	/	-	
	10.	*Araucaria columnaris*	Norfolk Island Pine	Araucariaceae	-	-	-	-	-	/	-	-
	11.	*Artocarpus altilis*	Sukun	Moraceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	12.	*Artocarpus heterophyllus*	Nangka	Moraceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	13.	*Artocarpus integer*	Cempedak	Moraceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	14.	*Artocarpus lanceifolius*	Keledang	Moraceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	15.	*Averrhoa bilimbi*	Belimbing Buluh	Oxalidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	16.	*Averrhoa carambola*	Belimbing Besi	Oxalidaceae	/	-	/	-	-	/	-	-
	17.	*Azadirachta indica*	Neem	Meliaceae	-	/	-	-	-	/	-	/
	18.	*Barringtonia racemosa*	Putat	Lecythidaceae	/	/	/	-	-	-	-	-
	19.	*Bauhinia x blakeana*	Blake's Bauhinia	Fabaceae	-	-	-	/	-	/	-	-
	20.	*Bertholletia excelsa*	Brasil Nut	Lecythidaceae	/	/	/		/	/	-	/
	21.	*Caesalpinia ferrea*	Brazialian Ironwood	Fabaceae	-	-	-	-	-	/	-	-
	22.	*Cananga odorata*	Ylang-ylang	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	23.	*Cinnamomum iners*	Medang Teja	Lauraceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	24.	*Citrus hystrix*	Limau Purut	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	25.	*Citrus sinensis*	Limau Madu	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	26.	*Citrus x aurantiifolia*	Key Lime	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	27.	*Citrus x microcarpa*	Calamansi	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	28.	*Dalbergia latifolia*	Indian Rosewood	Fabaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	29.	*Dalbergia oliveri*	Tamalan Tree	Fabaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	30.	*Delonix regia*	Flame of the Forest	Fabaceae	-	-	-	-	-	/	-	/
	31.	*Dimocarpus longan*	Longan	Sapindaceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	32.	*Durio zibetinus*	Durian	Malvaceae	-	-	/	/	/	-	-	-
	33.	*Elaeocarpus hainanensis*	Hainan Oil-fruit Tree	Elaeocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	34.	*Eusideroxylon zwageri*	Belian	Lauraceae	-	/	-	-	-	/	-	-
	35.	*Eurycoma longifolia*	Tongkat Ali	Simaroubaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	36.	*Fagraea fragrans*	Tembusu	Gentianaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	37.	*Ficus altissima*	Lofty Fig	Moraceae	-	/	/	-	-	/	/	/
	38.	*Ficus benjamina*	Beringin	Moraceae	/	/	/	-	-	/	/	/
	39.	*Ficus elastica*	Rubber Plant	Moraceae	-	/	-	-	-	/	/	-
	40.	*Ficus elastica* 'Variegata'	Var. Rubber Plant	Moraceae	-	-	-	-	-	/	/	-
	41.	*Ficus fistulosa*	Yellow Stem Fig	Moraceae	-	-	/	-	-	/	-	-
	42.	*Ficus heteropleura*	Sandy-leaves Fig	Moraceae	-	-	/	-	-	/	-	-
	43.	*Ficus hispida*	Hairy Fig	Moraceae	-	-	/	-	-	/	-	-
	44.	*Ficus lyrata*	Fiddle-leaf Fig	Moraceae	-	-	-	-	-	/	-	-
	45.	*Ficus microcarpa*	Chinese Banyan	Moraceae	/	/	/	-	-	/	/	/

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	46.	*Ficus microphylla* 'golden'	Indian Laurel Fig	Moraceae	/	/		-	-	/	/	/
	47.	*Ficus religiosa*	Sacred Fig	Moraceae	/	/	/	-	-	/	/	/
	48.	*Filicium decipiens*	Fern Leaf Tree	Sapindaceae	/	/		-	-	/		/
	49.	*Garcinia mangostana*	Manggis	Clusiaceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	50.	*Garcinia subelliptica*	Happiness Tree	Clusiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	51.	*Gymnostoma nobile*	Bornean Rhu	Casuarinaceae	-	-	-	-	-	-	-	/
	52.	*Gymnostoma rumphianum*	Weeping Rhu	Casuarinaceae	-	/	-	-	-	/	-	/
	53.	*Hopea odorata*	Chengal Pasir	Dipterocarpaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	54.	*Hura crepitans*	Sandbox tree	Euphorbiaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	55.	*Intsia bijuga*	Merbau	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	56.	*Jacaranda obtusifolia*	Jambul Merak	Bignoniaceae	-	/	-	-	-	/	-	-
	57.	*Juniperus chinensis*	Chinese Juniper	Cupressaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	58.	*Khaya senegalensis*	African Mahogany	Meliaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	59.	*Langerstroemia floribunda*	Bungor	Lythraceae	/	/	-	/	-	/	-	/
	60.	*Lansium domesticum* Corr.	Langsat	Meliaceae	/	/	/	-	/	/	-	-
	61.	*Leucaena leucocephala*	River Tamarind	Fabaceae	/	-	/	-	-	/	-	-
	62.	*Lophathera lactescens*	Golden Chain Tree	Malpighiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	63.	*Macaranga tanarius*	Pokok Mahang	Euphorbiaceae	/	-	-	-	-	/	-	/
	64.	*Mangifera indica* L.	Mangga	Anacardiaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	65.	*Manilkara zapota*	Sapodilla	Sapotaceae	/	/	/	-	-	/	-	/

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	66.	*Melaleuca cajuputi*	Gelam	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	67.	*Mesua ferrea*	Ceylon Ironwood	Clusiaceae	/	/	-	-	/	/	-	/
	68.	*Michelia alba*	White Magnolia	Magnoliaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	69.	*Mimusops elengi*	Tanjung	Sapotaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	70.	*Morinda citrifolia*	Mengkudu	Rubiaceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	71.	*Morinda elliptica*	Mengkudu Hutan	Rubiaceae	/	/	-	-	-	/	-	-
	72.	*Moringa oleifera*	Moringga	Moringaceae	-	-	-	-	-		-	-
	73.	*Naphelium lappaceum*	Rambutan	Sapindaceae	/	/	/	-	/	/	-	/
	74.	*Naphelium mutabile*	Pulasan	Sapindaceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	75.	*Neobalanocarpus heimii*	Chengal	Dipterocarpaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	76.	*Oroxylum indicum*	Beko	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	77.	*Palaquium gutta*	Gutta Percha	Sapotaceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	78.	*Peltophorum pterocarpum*	Batai Laut	Fabaceae	/	/	/	/	-	/	-	/
	79.	*Persea americana*	Avocado	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	80.	*Phaleria marcocarpa*	Mahkota Dewa	Thymelaeceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	81.	*Phyllanthus acidus*	Cermai	Phyllanthaceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	82.	*Phyllanthus emblica*	Pokok Melaka	Phyllanthaceae	/	/	/	-	-	/	-	-
	83.	*Pithecellobium dulce*	Madras Thorn	Fabaceae	-	/	-	-	-	/	-	/
	84.	*Pithecellobium dulce* Var.	Var. Madras Thorn	Fabaceae	-	/	-	-	-	/	-	/
	85.	*Pinus caribea*	Caribbean Pine	Pinaceae	/	/	/	-	-	/	-	/

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Menggugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Menggugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	86.	*Pisonia grandis*	Cabbages Tree	Nyctaginaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	87.	*Platycladus orientalis*	Chinese Aborvitae	Cupressaceae	/	/	-	-	-	-	-	-
	88.	*Plumeria obtusa*	Kemboja Putih	Apocynaceae	-	/	-	/	-	/	-	-
	89.	*Plumeria pudica*	Bridal Bouquet	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	90.	*Plumeria rubra*	Kemboja merah	Apocynaceae	-	/	-	/	-	/	-	-
	91.	*Podocarpus macrophyllus*	Yew Plum Pine	Podocarpaceae	/	/	-	-	-	/	-	-
	92.	*Polyalthia longifolia*	Asoka	Anonaceae	/	-	-	-	-	-	-	-
	93.	*Pongamia pinnata*	Indian Beech	Fabaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	94.	*Psidium guajava*	Guava	Myrtaceae	-	-	/	-	-	-	-	-
	95.	*Pterocarpus indicus*	Angsana	Fabaceae	/	/	-	/	/	/	-	/
	96.	*Ravenala madagascariensis*	Traveller's Tree	Strelitziaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	97.	*Samanea saman*	Hujan-hujan	Fabaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	98.	*Schizolobium parahyba*	Brazilian Fern Tree	Fabaceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	99.	*Spathodea campanulata*	African Lily Tree	Bignoniaceae	-	/	-	-	-	/	-	/
	100.	*Swietenia macrophylla*	Mahogani	Meliaceae	/	/	/	-	/	/	-	/
	101.	*Synsepalum dulcificum*	Miracle Fruit	Sapotaceae	-	/	-	-	-	-	-	-
	102.	*Syzygium aqueum*	Jambu Air	Myrtaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	103.	*Syzygium jambos*	Jambu Mawar	Myrtaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	104.	*Syzygium leucoxylon*	Kelat	Myrtaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	105.	*Syzygium campanulata*	Kelat Paya	Myrtaceae	/	/	-	-	-	/	-	/

PHD THESIS

Jadual 6.12 (sambungan): Perincian keseluruhan ciri-ciri umum dan khusus bagi tumbuhan pengancam dan merosakkan bangunan warisan mengikut kategori kelakuan tumbuhan

KELAKUAN TUMBUHAN	BIL.	NAMA SAINTIFIK	NAMA TEMPATAN	FAMILI	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN							
					Silara padat	Mengugurkan Daun yang banyak	Menghasilkan buah	Mengugurkan bunga	Mudah reput	Berakar menjalar	Berakar adventif	Peneduh
	106.	*Tabebuia pentaphylla*	Trumpet Tree	Bignoniaceae	/	/	-	/	-	/	-	/
	107.	*Terminalia catappa*	Ketapang	Combretaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	108.	*Terminalia mantaly*	Madagascar Almond	Combretaceae	/	/	/	-	-	/	-	/
	109.	*Terminalia mantaly* 'Variegata'	Variegated Doa tree	Combretaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	110.	*Tristaniopsis whiteana*	Kayu Malu	Myrtaceae	/	/	-	-	-	/	-	/
	112.	*Vitex pinnata*	*Leban*	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	113.	*Vitex trifolia*	*Lemuni*	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-
	114.	*Ziziphus mauritiana*	*Bidara*	Rhamnaceae	/	/	/	-	-	/	-	-

PHD THESIS

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

BAB 7

MEMBANGUNKAN GARIS PANDUAN PEMILIHAN TUMBUHAN BAGI PEMELIHARAAN BANGUNAN WARISAN DI MALAYSIA

7.1 Latar belakang Kajian

Dalam bab ini, kajian menjurus kepada Objektif 4 iaitu untuk membangunkan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan. Bab ini melibatkan hasil dari Objektif 2 dan Objektif 3 bagi membincangkan perkaitan antara ciri-ciri tumbuhan dengan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan. Pada akhirnya bab ini menghasilkan cadangan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharan bangunan warisan.

7.2 Proses untuk Mencapai Objektif 4

Dalam mencapai Objektif 4, analisis perbandingan berdasarkan tema digunakan bagi mencari hubung kait di antara ciri-ciri tumbuhan perosak dan pengancam bangunan warisan dengan jenis-jenis kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan. Kedua-dua hasil ini dihubungkan bagi menentukan kesepadanan sebelum membangunkan cadangan garis panduan. Cadangan garis panduan ini dibangunkan dengan berpandukan ciri-

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan warisan. Berikut merupakan proses dalam mencapai Objektif 4:

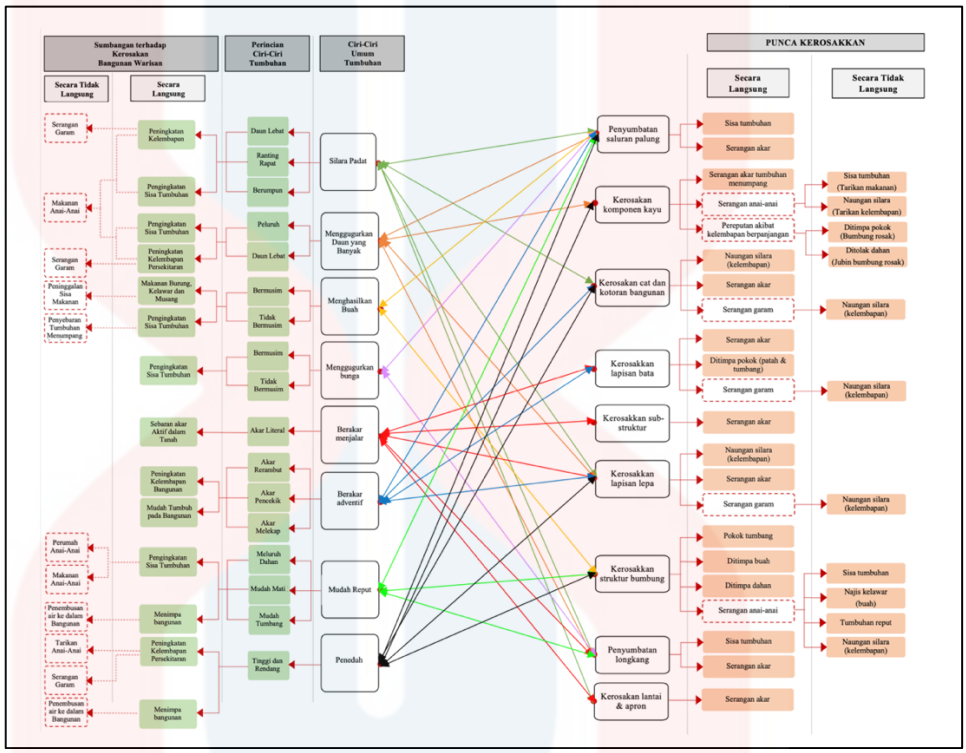
Jadual 7.1: Proses mencapai Objektif 4

Objektif 4	Persoalan Kajian	Kaedah Penyelidikan	Penemuan	Hasil
Untuk membangunkan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan.	Bagaimanakah garis panduan pemilihan tumbuhan dapat dibangunkan melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan?	Analisis perbandingan berdasarkan tema	Hubungan ciri-ciri tumbuhan dan kerosakan bangunan warisan di Malaysia	Cadangan garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia

7.3 Hubungan Kerosakan Bangunan Warisan dan Ciri-Ciri Tumbuhan

Tumbuh-tumbuhan di sekitar bangunan warisan di Malaysia sama ada tumbuhan yang tumbuh secara semulajadi atau ditanam sebagai tanaman landskap didapati menjadi punca kepada kerosakan bangunan warisan. Setiap ciri-ciri tumbuhan memberi kesan kerosakan yang berbeza kepada bangunan warisan. Ada di antara tumbuhan menyebabkan kerosakan yang sangat serius dan begitu juga sebaliknya. Tahap keseriusan kerosakan

bangunan ditentukan oleh ciri-ciri yang terdapat pada sesuatu spesis tumbuhan tersebut.



Rajah 7.1: Hubung kait di antara ciri-ciri tumbuhan dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

Menurut kajian terdahulu, kerosakan utama bangunan adalah berpunca dari kelembapan. Kelembapan yang berpanjangan dan tidak dirawat akan yang menjadi pencetus kepada kerosakan-kerosakan struktur bangunan yang lain seperti kerosakan komponen kayu, kerosakan lepaan, pengelupasan cat, pembentukan lumut dan kewujudan tumbuhan menumpang yang akan mengganggu kekuatan dan keutuhan bangunan tersebut. Kelembapan menjadi semakin meningkat juga disumbangkan oleh cuaca di Malaysia yang sentiasa panas dan lembap sepanjang tahun. Dengan taburan hujan yang tinggi dan suhu yang iklim tropika memudahkan pelbagai

microorganisma dan makroorganisa hidup dan tumbuh. Hal ini disokong oleh konservator-konservator dalam sesi temu bual dan pemerhatian di tapak bahawa kelembapan merupakan ancaman utama kepada bangunan warisan di negara-negara beriklim tropika seperti Malaysia. Menurut Giulia Caneva et al. (2015), iklim tropika yang sentiasa panas dan lembap mempunyai pokok yang bersudur tebal meningkatkan kelembapan pada persekitaran bangunan.

Bangunan warisan yang diancam kelembapan dan tidak dirawat akan menyebabkan berlakunya kerosakan yang lain. Kerosakan berangkai berpunca dari kelembapan ini paling banyak dinyatakan dalam sesi temu bual. Seperti yang diterangkan oleh K7, kelembapan bermula terjadi akibat limpahan air dari saluran palung yang disebabkan oleh saluran tersumbat oleh sisa tumbuhan dan akar tumbuhan menumpang. Limpahan air hujan dari saluran palung yang terkena pada dinding bangunan membuatkan dinding ditumbuhi lumut dan berlakunya serangan akar pokok menumpang jenis *Ficus*. Pertumbuhan lumut akan merosakkan lapisan cat dan mencacatkan pandangan terhadap bangunan warisan yang sediakala sudah usang, manakala serangan akar *Ficus* akan merosakkan lapisan cat, lapisan lepa dan seterusnya melonggarkan ikatan batu-bata. Ikatan batu-bata yang longgar menyebabkan bangunan kurang kukuh dan serangan kelembapan ke dalam bangunan. Kewujudan kelembapan di dalam bangunan akan membiakkan kulat dan lumut yang mana boleh mengancam kesihatan penghuni.

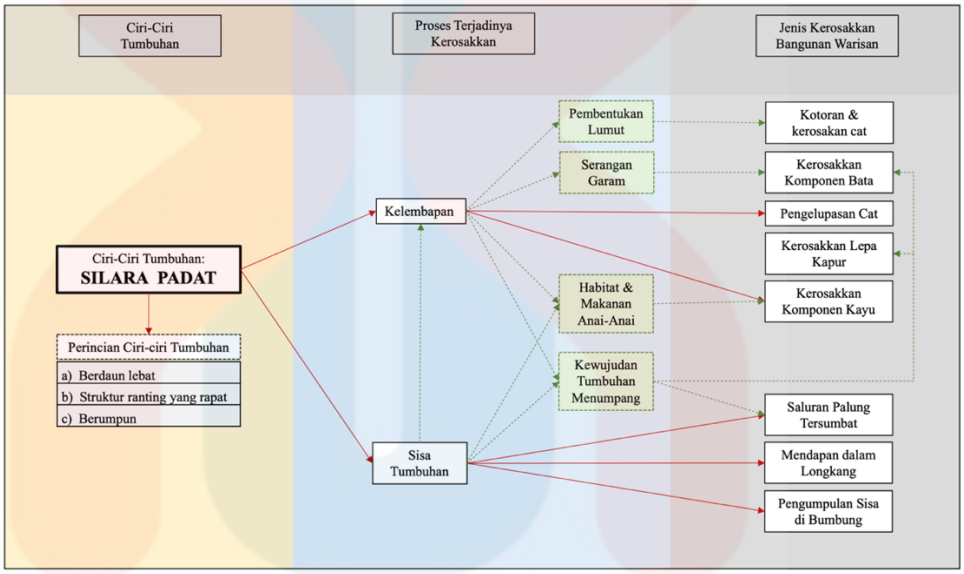
Kelembapan yang dicipta boleh dikenal pasti disebabkan oleh teduhan melalui terhalangnya cahaya matahari daripada terkena dinding

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

bangunan warisan. Tumbuhan yang mempunyai silara yang padat menyebabkan berlakunya kelembapan kerana kurangnya jumlah cahaya dapat menembusi silara tumbuhan tersebut. Silara yang padat pada umumnya dihasilkan oleh tumbuhan yang berdaun lebat. Daun yang lebat ini terhasil kerana tumbuhan tersebut mempunyai struktur ranting yang rapat, berdaun lebat, tumbuh secara berkelompok dan rendang. Tumbuh-tumbuhan ini cenderung dijadikan sebagai tumbuhan teduhan, penghadang dan pemampan kerana sifatnya silaranya yang tebal. Oleh yang demikian, semakin tebal silara tumbuhan tersebut, semakin sukar cahaya matahari menembusi bahagian tanah dan dinding bangunan. Apabila perkara ini terjadi, persekitaran akan menjadi sejuk dan lembap yang mana kandungan kelembapan di persekitaran menjadi tinggi. Situasi ini membolehkan pertumbuhan lumut pada bumbung, dinding batu, apron dan longkang. Kelembapan ini juga memudahkan pertumbuhan tumbuhan menumpang tumbuh dan menarik akar tumbuhan ke arah bangunan kerana kedapatan sumber yang diperlukan.

Silara yang padat juga terhasil oleh tumbuhan berumpun yang mana tumbuhan ini dijadikan sebagai penghadang, pagaran dan pemampan. Seterusnya, tumbuhan memanjat juga bertindak sebagai penghalang cahaya matahari dan dapat mengekalkan kelembapan yang berpanjangan apabila tumbuhan ini digunakan bersama pergola atau dibiarkan memanjat pada bangunan. Kelembapan akibat teduhan ini akan membuatkan persekitaran dan bangunan menjadi lembap. Kerosakan komponen bangunan akibat diserang kelembapan adalah seperti serangan lumut pada dinding lepaan kapur, pengelupasan lapisan cat dan pereputan komponen kayu kemasan

seperti pemeleh dan jenang tingkap. Selain daripada kewujudan lumut, kelembapan akan menggalakkan pertumbuhan tumbuhan menumpang kerana bahan alami tersebut menjadi sumber nutrien kepada tumbuhan. Silara yang padat juga menjadi punca kepada wujudnya sisa tumbuhan pada bangunan warisan. Daun-daun yang gugur ini akan menambahkan lagi kelembapan pada bangunan dan juga persekitaran.



Rajah 7.2: Hubung kait di antara silara padat dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

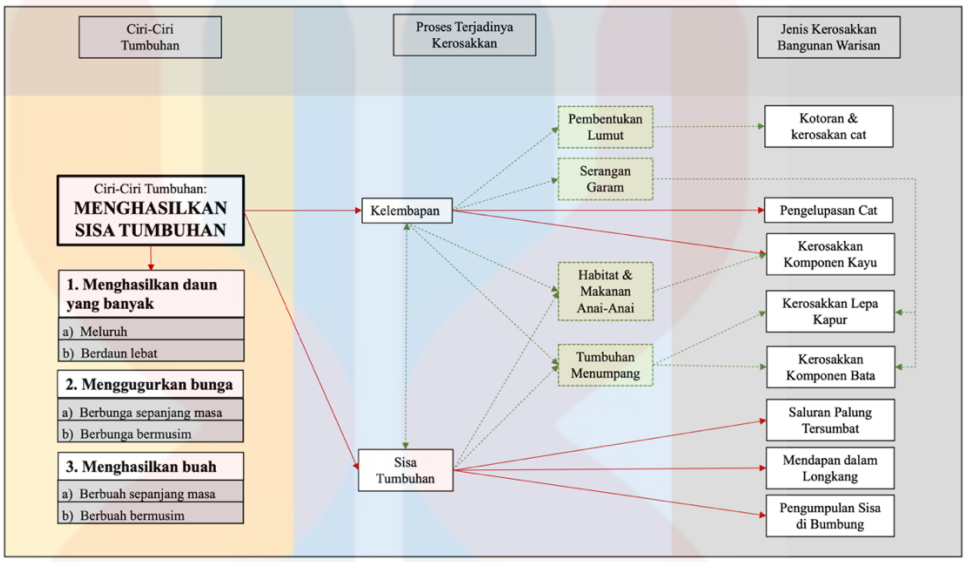
Kelembapan juga mempunyai perkaitan dengan tumbuhan yang mempunyai ciri-ciri meluruh dan menjadi penyumbang kepada pengumpulan daun-daun kering pada bangunan warisan dan persekitaran. Sisa-sisa tumbuhan ini sekiranya tidak diuruskan dengan betul dapat meningkatkan kelembapan kepada bangunan dan persekitaran. Semakin banyak daun yang luruh, semakin lembap permukaan yang dilitupi oleh sisa-sisa tumbuhan ini. Juga, semakin tebal dan lebar daun-daun yang gugur, semakin mudah permukaan bangunan dan permukaan tanah dilitupi oleh sisa-sisa tumbuhan.

Oleh yang demikian, kelembapan bangunan sangat berkait rapat dengan jenis daun tumbuhan meluruh kerana setiap spesis tumbuhan mempunyai saiz yang berbeza, ketebalan yang berbeza dan berat yang berbeza. Ciri-ciri ini memainkan peranan yang besar kepada tahap kelembapan yang diberikan.

Kerosakan bangunan juga dikenal pasti disebabkan oleh sisa-sisa yang dihasilkan oleh tumbuhan seperti daun, ranting, buah dan bunga. Sisa tumbuhan yang menjadi ancaman terbesar pada bangunan warisan adalah daun kering. Daun-daun yang gugur ini mudah terperangkap di dalam saluran palung, di celah-celah bangunan, di atas bumbung terutama bumbung yang kurang curam dan ruang yang rumit serta sempit kerana daun yang terperangkap akan sukar dibersihkan dan di persekitaran. Seperti yang dinyatakan oleh kelapan-lapan responden menyatakan kelembapan dikaitkan dengan kedudukan tumbuhan yang rapat dengan bangunan.

Selain tumbuhan berdaun lebat, tumbuhan peluruh yang aktif menggugurkan daun pada musim-musim tertentu akan menyebabkan berlakunya longgokkan daun kering yang banyak. Kerja-kerja penyelenggaraan dan pembersihan perlu dilakukan dengan lebih kerap terutamanya pada tempat-tempat yang sukar dicapai. Pengabaian dan sambil lewa dalam membersihkan daun-daun kering ini akan memberikan kesan jangka panjang kepada bangunan warisan. Daun-daun akan mereput dan menjadi sumber nutrien dan medium untuk biji benih tumbuh terutamanya bagi tumbuhan jenis pencekak seperti *Ficus*. Sisa tumbuhan seperti bunga dan buah adalah jarang menyebabkan kerosakan kepada bangunan tetapi tetap perlu dielakkan daripada ditanam berhampiran dengan bangunan

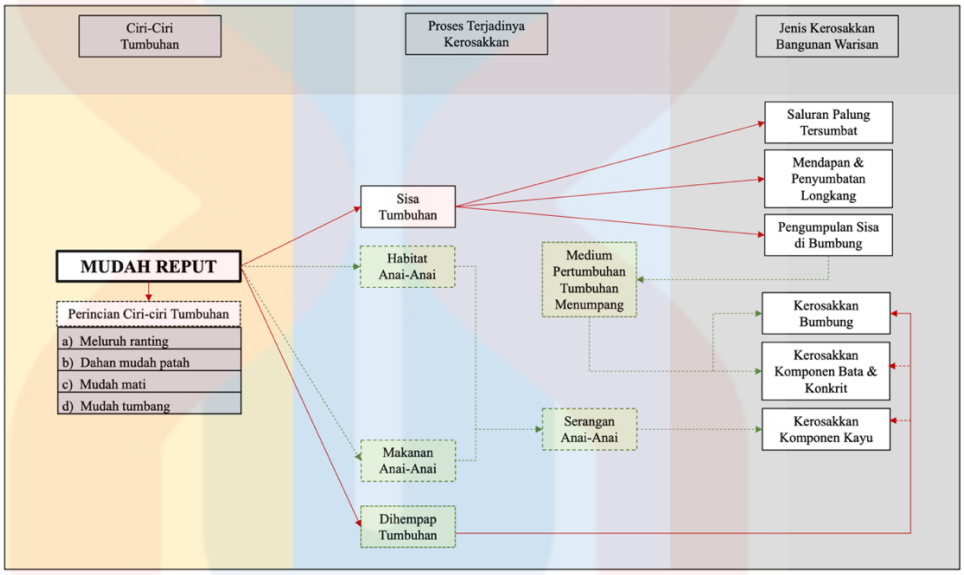
kerana selagi tumbuhan tersebut menghasilkan sisa, kerosakan pada bangunan boleh berlaku.



Rajah 7.3: Hubung kait di antara tumbuhan menghasilkan sisa dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

Tumbuhan yang mudah reput yang menggugurkan ranting-ranting halus juga akan membuatkan saluran palung tersumbat. Kewujudan sisa tumbuhan ini bukan sahaja membuatkan penyumbatan pada saluran, malah ia akan membuatkan persekitaran tidak bersih yang boleh mengundang koloni anai-anai menyerang bangunan warisan. Daun dan ranting kering merupakan makanan kepada anai-anai di samping kehadiran kelembapan dapat menarik anai-anai membina koloni di kawasan persekitaran. Tumbuhan yang mudah mati dan reput akan menjadi perumah kepada anai-anai sebelum perosak itu berpindah ke bangunan. Selain itu, tumbuhan yang mudah reput dan mati turut memberi bahaya kepada bangunan warisan sekiranya ianya tumbang atau patah. Hal ini bukan sahaja merosakkan bangunan ke tahap serius, tetapi turut membahayakan penghuninya.

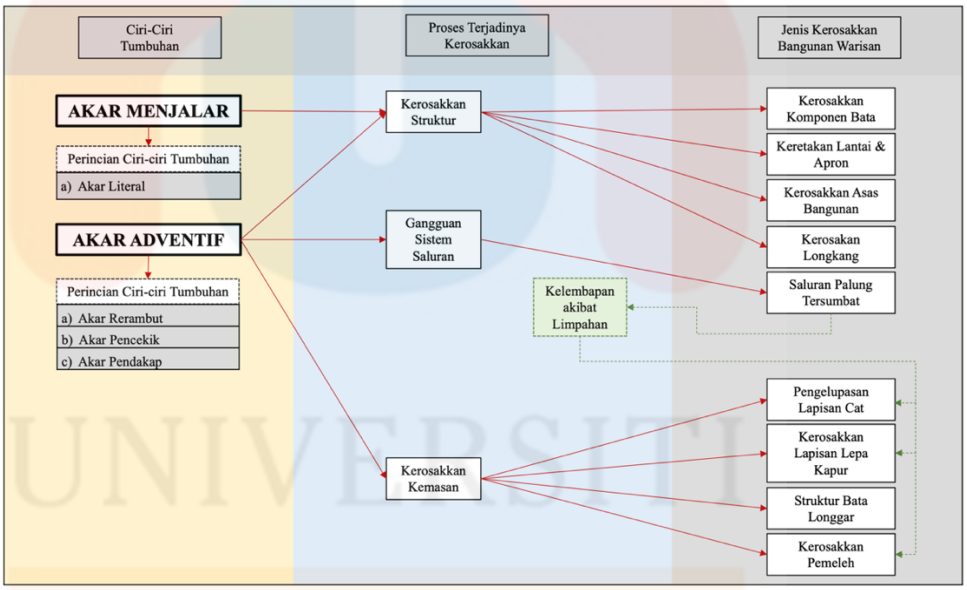
Kerosakan bangunan akibat dihempap tumbuhan adalah bergantung kepada saiz, berat, ketinggian dan faktor angin. Pokok yang tinggi, besar dan berat akan menghentam bangunan dengan lebih kuat dan mengakibatkan kerosakan yang sangat serius. Faktor angin turut menyebabkan kerosakan yang serius terutamanya apabila berlakunya ribut dan angin kencang.



Rajah 7.4: Hubung kait di antara tumbuhan mudah reput dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

Akar merupakan salah satu komponen tumbuhan yang sangat mengancam tidak kira bangunan baharu atau lama. Serangan akar pada bangunan mengakibatkan kerosakan dan keretakan struktur. Hal ini menjadikan bangunan tidak lagi selamat dan kukuh untuk didiami. Akar rayap di dalam tanah merupakan ancaman yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Kesan serangan akar rayap ini dapat dikenal pasti bertahun lamanya. Ancaman daripada akar pokok dapat diandaikan sekiranya terdapat pokok kayu yang semakin membesar dan menaungi bangunan. serangan akar rayap ini biasanya berlaku pada bahagian struktur asas, lantai dan apron

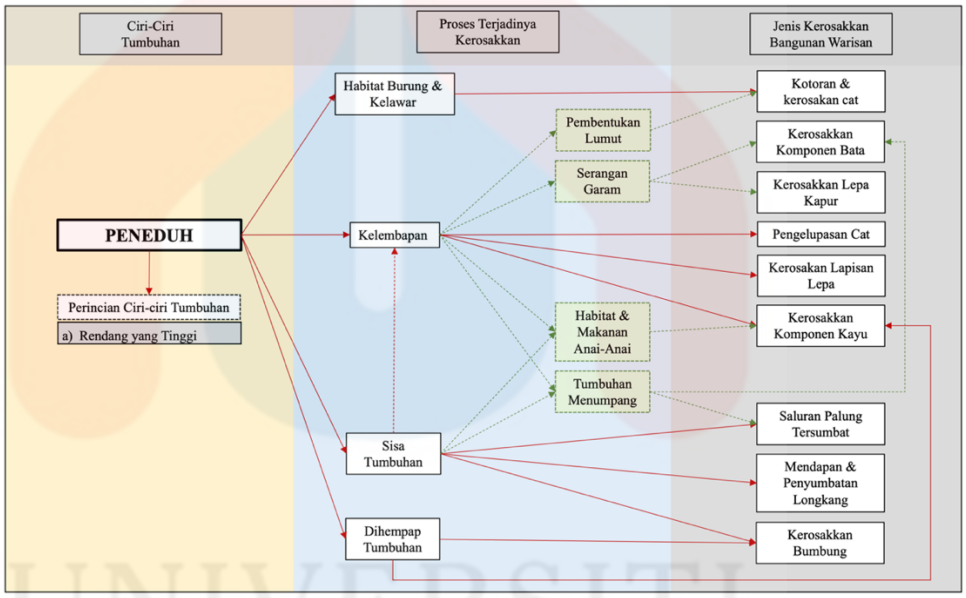
bangunan. Akar udara daripada jenis akar pencekak pula merosakkan bangunan bermula dari atas iaitu akar tumbuhan *Ficus* yang tumbuh pada bangunan atau ditanam berhampiran bangunan. Akar pencekak ini sekiranya dibiarkan dalam tempoh yang lama akan merenggangkan lapisan batu bata dan meretakkan dinding. Akar tumbuhan menumpang jenis epifit tidaklah menyebabkan kerosakan yang serius kerana akar serabut tumbuhan tersebut lembut dan tidak menjalar begitu jauh. Berbanding dengan akar tumbuhan pencekak, akarnya akan menjadi semakin kuat dan keras apabila ia semakin besar. Bagi tumbuhan memanjat yang mana akarnya melekap pada dinding, kerosakan yang ditinggalkan adalah pada lapisan cat dan mortar sahaja.



Rajah 7.5: Hubung kait di antara ciri-ciri akar dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

Tumbuhan yang bersifat rendang dan tinggi berupaya mengancam bangunan dengan menghasilkan kelembapan teduhan, sisa daun dan berisiko patah atau tumbang. Kelembapan yang dicipta daripada silara tumbuhan rendang ini akan menyebabkan kerosakan sedia ada pada bangunan semakin

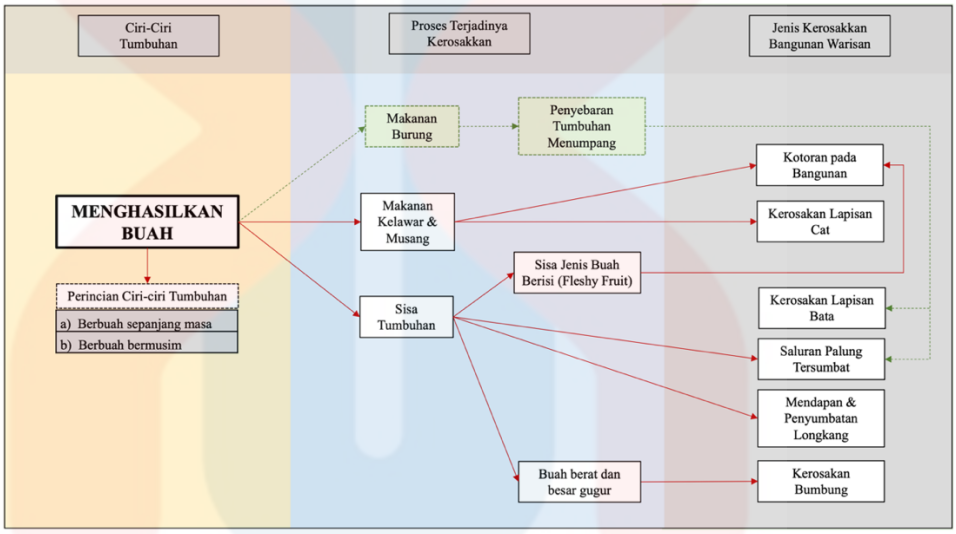
menjadi teruk kerana kelembapan merupakan ancaman terbesar kepada bangunan warisan. Silara yang rendang juga mewujudkan habitat kepada burung-burung dan haiwan lain yang mana memberi peluang kepada haiwan tersebut mendiami dan mengotori bangunan. Dalam hal ini, tumbuhan rendang dan tinggi ini sering dipangkas dahannya bagi mengawal silaranya menyentuh dan menaungi bangunan. Silara yang menaungi bangunan berisiko merosakkan bumbung dan keseluruhan bangunan apabila dahan luruh akibat mereput, sekah ditiup angin atau tumbang.



Rajah 7.6: Hubung kait di antara ciri-ciri tumbuhan peneduh dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

Tumbuhan yang berbuah juga didapati ditanam di persekitaran bangunan warisan. Walaupun tumbuhan berbuah berguna kepada penghuni sebagai makanan dan hiasan, buah yang menjadi makanan kepada haiwan seperti burung, musang, monyet dan kelawar boleh mengancam keselamatan bangunan warisan. Burung dan kelawar merupakan agen penyebaran biji benih di sekitar kawasan bangunan warisan. Kewujudan tumbuhan pencekak

pada bangunan warisan adalah hasil bawaan burung. Najis burung tidak dapat menghadam biji benih buah *Ficus* yang halus. Begitu juga dengan kelawar, sisa makanan dan najis sering dijumpai di dinding, lantai dan apron bangunan. Binatang seperti musang cenderung membawa buah-buahan masuk ke dalam bangunan yang mana akan meninggalkan bau yang busuk dan mengotorkan bangunan.



Rajah 7.7: Hubung kait di antara ciri-ciri tumbuhan menghasilkan buah dan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan di Malaysia

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 7.2: Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
1.	Silara padat	a) Berdaun lebat b) Struktur ranting yang rapat	Penyumbatan Saluran Palung	- Palung - Saluran menegak	Pengumpulan sisa tumbuhan (daun & ranting)
					Pengumpulan sisa tumbuhan yang tidak dibersihkan: - Medium pertumbuhan tumbuhan menumpang. - Mengakibatkan penyumbatan akar dalam saluran menegak.
			Kerosakan Cat & Kotoran Bangunan	Lapisan cat (mengelupas)	Kelembapan teduhan berpanjangan
				Kotoran cat	Kelembapan teduhan berpanjangan: - Kewujudan lumut mengotorkan dinding bangunan
			Peyumbatan & Kerosakan Longkang	Saluran longkang	Pengumpulan sisa tumbuhan (daun & ranting)
			Kerosakan Komponen Kayu	- Pemeleh - Bingkai tingkap	Kelembapan teduhan berpanjangan
					Kelembapan teduhan berpanjangan: - Kewujudan koloni anai-anai di persekitaran bangunan - Sisa tumbuhan sebagai sumber makanan anai-anai

PHD THESIS

Jadual 7.2 (sambungan): Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
2.	Menggugurkan daun dengan banyak	a) Peluruh b) Berdaun lebat	Kerosakan Lapisan Lepa	- Lapisan lepa kapur	Kelembapan teduhan berpanjangan: - Kewujudan tumbuhan menumpang - Serangan akar adventif
			Kerosakan Struktur Bata	- Dinding bata - Tembok - Struktur bangunan	Kelembapan teduhan berpanjangan: - Kewujudan tumbuhan menumpang - Serangan akar adventif Kelembapan teduhan berpanjangan: - Serangan garam akibat daripada serapan kelembapan ke struktur bangunan
			Penyumbatan Saluran Palung	- Palung - Saluran menegak	Pengumpulan sisa tumbuhan (daun & ranting)
				Saluran menegak	Daun gugur yang tidak dibersihkan: - Mengekalkan kelembapan - Medium untuk biji benih bercambah tumbuhan menumpang - Serangan akar adventif
			Kerosakan Lapisan Lepa	Lapisan lepa kapur	Daun gugur yang tidak dibersihkan: - Serangan akar adventif tumbuhannya menumpang yang tumbuh dari dalam palung
			Kerosakan Struktur Bata	- Dinding bata - Tembok Struktur bangunan	
			Peyumbatan & Kerosakan Longkang	Saluran longkang	Pengumpulan sisa tumbuhan (daun & ranting)

PHD THESIS

Jadual 7.2 (sambungan): Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
			Kerosakan Komponen Kayu	- Pemeleh - Bingkai tingkap - Struktur kayu	- Sisa tumbuhan sebagai sumber makanan anai-anai - Daun yang tidak dibersihkan meningkatkan kelembapan menarik anai-anai membina koloni
3.	Menghasilkan buah: - Bermusim - Tidak bermusim	a) Buah segar b) Buah Kering Bersaiz besar dan berat Buah segar	Penyumbatan Saluran Palung	- Palung - Saluran menegak	Pengumpulan sisa tumbuhan (buah gugur)
			Kerosakan Struktur Bumbung	Struktur bumbung	Buah bersaiz besar dan berat gugur
			Kotoran bangunan	- Dinding - Apron - Lantai	Buah gugur yang mengandungi sari dan getah yang tidak dibersihkan
		Buah segar (jenis beri – *Ficus sp*.)	Penyumbatan Saluran Palung (akar tumbuhan menumpang) Kerosakan Struktur Bata (akar tumbuhan menumpang)	- Saluran menegak - Dinding bata - Tembok - Struktur bangunan	Penyebaran biji benih tumbuhan menumpang pada bahagian yang sukar dicapai untuk diselenggara
4.	Berbunga lebat	a) Bermusim b) Bukan bermusim	Penyumbatan Saluran Palung	- Palung - Saluran menegak	Pengumpulan sisa tumbuhan (bunga)
			Peyumbatan & Kerosakan Longkang	Saluran longkang	

PHD THESIS

Jadual 7.2 (sambungan): Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
5.	Mudah reput	a) Meluruh ranting b) Dahan mudah patah c) Mudah mati	Penyumbatan Saluran Palung	- Palung - Saluran menegak	Pengumpulan sisa tumbuhan (ranting)
			Kerosakan Struktur Bumbung	Struktur bumbung	
			Kerosakan Struktur Bata	- Dinding bata - Tembok - Struktur bangunan	- Ditimpa dahan besar - Ditimpa pokok
			Kerosakan Komponen Kayu	- Pemeleh - Bingkai tingkap - Struktur kayu	
			Penyumbatan & Kerosakan Longkang	Saluran longkang	Pengumpulan sisa tumbuhan (ranting)
			Kerosakan Komponen Kayu	- Pemeleh - Bingkai tingkap - Struktur kayu	- Sisa tumbuhan menjadi sumber makanan anai-anai - Ranting dan dahan yang tidak dibersihkan meningkatkan kelembapan menarik anai-anai membina koloni
6.	Peneduh	a) Tinggi rendang b) Silara selerak	Penyumbatan Saluran Palung	- Palung - Saluran menegak	Pengumpulan sisa tumbuhan (daun, ranting, buah & bunga)
					- Wujud persekitaran yang lembap untuk tumbuhan menumpang tumbuh terutama di dalam palung yang dipenuhi dengan daun kering.

PHD THESIS

Jadual 7.2 (sambungan): Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
					- Tumbuhan menumpang yang tumbuh dalam saluran palung akan menyebabkan saluran palung tersumbat akibat serangan akar.
			Peyumbatan Longkang	- Saluran longkang	Pengumpulan sisa tumbuhan (daun, ranting, buah & bunga)
			Kerosakan Struktur Bumbung	- Struktur bumbung - Pemeleh	- Ditimpa dahan besar - Ditimpa pokok
			Kerosakan Lapisan Lepa	Lapisan lepa kapur	Serangan garam akibat dari peningkatan kelembapan teduhan yang berpanjangan
			Kerosakan Struktur Bata	- Dinding bata - Tembok - Struktur bangunan	- Wujud persekitaran yang lembap untuk tumbuhan menumpang tumbuh. - Tumbuhan menumpang yang tumbuh akan menyebabkan serangan akar
			Kerosakan Cat & Kotoran Bangunan	Lapisan cat	Kotoran akibat: - Najis burung & kelawar - Sisa makanan kelawar
					Kewujudan lumut pada dinding bangunan akibat dari kelembapan berpanjangan
				- Pemeleh	Kelembapan teduhan berpanjangan

PHD THESIS

Jadual 7.2 (sambungan): Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
			Kerosakan Komponen Kayu	- Bingkai tingkap - Struktur kayu	- Sisa tumbuhan menjadi sumber makanan anai-anai - Ranting dan dahan yang tidak dibersihkan meningkatkan kelembapan menarik anai-anai membina koloni
7.	Akar adventif	a) Akar udara pencekik b) Akar serabut bererambut	Penyumbatan Saluran Palung (gangguan sistem saluran)	- Saluran palung - Saluran menegak	Tumbuhan menumpang yang tumbuh dalam saluran palung akan menyebabkan saluran palung tersumbat akibat serangan akar
		a) Akar udara pencekik	Kerosakan Struktur Bata	- Dinding bata - Tembok - Struktur bangunan	Serangan akar di celah-celah batu bata melonggarkan ikatan bata Ikatan bata yang telah ditembusi oleh akar akan memudahkan air menyerap ke dalam struktur bata seterusnya meningkatkan kelembapan kepada bangunan
			Kerosakan Lapisan Lepa	Lapisan lepa kapur	Serangan akar di antara lapisan lepa dan batu-bata
			Kerosakan Cat & Kotoran Bangunan	Lapisan cat (mengelupas)	Serangan akar di dalam lapisan cat yang menyebabkan mengelupas
			Kerosakan Longkang	Saluran longkang	Longkang pecah akibat pembesaran akar adventif
			Kerosakan Lantai & Apron	- Lantai - Apron	Lantai pecah akibat pembesaran akar adventif

PHD THESIS

Jadual 7.2 (sambungan): Perincian hubungan di antara ciri-ciri tumbuhan pengancam dan perosak bangunan dengan kesan tumbuhan kepada bangunan warisan secara langsung (tidak berwarna) dan tidak langsung (berwarna kuning)

NO.	CIRI-CIRI TUMBUHAN YANG MENGANCAM BANGUNAN WARISAN		KESAN TUMBUHAN KEPADA BANGUNAN WARISAN		PUNCA KEROSAKAN
	Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Pengancam	Ciri-Ciri Khusus Tumbuhan Pengancam	Jenis Kerosakan	Komponen Bangunan yang Terancam	
			Kerosakan Sub-struktur	Asas bangunan	Asas rosak akibat pembesaran akar adventif
8.	Berakar menjalar	a) Akar lateral	Kerosakan Struktur Bata	- Dinding bata - Tembok - Struktur bangunan	Struktur dinding dan tembok pecah atau terangkat akibat tolakan dan pembesaran akar dari dalam tanah
			Kerosakan Longkang	Saluran longkang	Saluran longkang pecah, berubah (tidak lurus) atau terangkat akibat tolakan dan pembesaran akar dari dalam tanah
			Kerosakan Lantai & Apron	- Lantai - Apron	Lantai dan apron pecah atau terangkat akibat tolakan akar dari dalam tanah
			Kerosakan Sub-struktur	Asas bangunan	Kerosakan asas akibat daripada tolakan dan pembesaran akar yang keras

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

7.4 Cadangan Garis Panduan Pemilihan dan Pengurusan Tumbuhan Bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia

Berdasarkan dapatan dan analisis kajian, garis panduan pemilihan tumbuhan bagi pemeliharaan bangunan warisan perlu dibangunankan berdasarkan ciri-ciri tumbuhan yang menyebabkan berlakunya kerosakan dan mengancam bangunan warisan. Ciri-ciri tumbuhan tersebut yang telah dipadankan dengan jenis-jenis kerosakan bangunan warisan disertakan dengan penerangan garis panduan pemeliharaan bangunan warisan yang merangkumi semua komponen bangunan yang terlibat seperti asas bangunan, longkang, apron, dinding, dinding cucur atap, lantai, bumbung, saliran palung, pintu, tingkap, lapisan cat, dinding dan lapisan lepa.

7.4.1 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Bersilara Padat

Tumbuhan bersilara padat merupakan tumbuhan yang berupaya menghasilkan jumlah daun yang banyak dan meningkatkan kelembapan kepada bangunan kerana mempunyai daun yang lebat dan struktur ranting yang rapat. Penanaman tumbuhan ini perlu diberi perhatian sekiranya ingin ditanam di persekitaran bangunan warisan bagi mengelakkan ancaman di kemudian hari. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan bersilara padat:

i) Bagi bangunan yang mempunyai kawasan persekitaran yang luas, jarak penanaman bagi habit pokok yang disarankan adalah sebanyak minimum 10

PHD THESIS

meter dari bangunan bagi mengelakkan daun-daun kering dan ranting berkumpul di dalam saluran palung dan saluran vertikel.

ii) Penanaman tumbuhan perlu dijarakkan antaran pokok agar cahaya matahari dapat menembusi.

iii) Jika terdapat keperluan untuk menanam tumbuhan dari habit pokok, arah laluan angin perlu dikenal pasti agar daun tidak diterbangkan ke bangunan.

iv) Kawasan persekitaran bangunan yang kecil dan sempit adalah tidak disarankan menanam tumbuhan dengan ciri-ciri ini kecuali tumbuhan dari habit renek berkayu yang tidak padat, herba, kaktus, sukulen, palma tunggal dan rumput.

v) Bagi tumbuhan renek berkayu dan herba, jarak yang disarankan adalah 2 meter dari dinding bangunan atau longkang bagi mengelakkan kelembapan berpanjangan, pertumbuhan lumut dan pengumpulan daun kering di dalam longkang.

vi) Tumbuhan renek berkayu yang digunakan sebagai topiari tidak disarankan ditanam kerana sisa daun dan ranting hasil dari proses pembentukan topiari akan terkumpul di dalam longkang. Jika ingin menanam tumbuhan ini, pastikan penyelenggaraan dilakukan selepas proses topiari siap dilakukan.

vii) Penanaman tumbuhan memanjat dan menjalar tidak boleh ditanam terus pada dinding bagi mengelakkan tumbuhan tersebut menutup bangunan. Tumbuhan ini boleh ditanam sekiranya mempunyai struktur khas bagi tumbuhan tersebut seperti pergola atau trellis yang tidak bercantum dengan bangunan warisan bagi mengawal sebaran tumbuhan berkenaan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

7.4.2 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menggugurkan Daun dengan Banyak

Tumbuhan yang berupaya menggugurkan daun dengan banyak seperti tumbuhan peluruh dan tumbuhan berdaun lebat merupakan ancaman kepada bangunan warisan. Penanaman tumbuhan ini perlu diberi perhatian sekiranya ingin ditanam di persekitaran bangunan warisan kerana ia boleh menyebabkan berlakunya penyumbatan saliran palung dan longkang. Secara tidak langsung, tumbuhan ini boleh menyebabkan berlakunya kerosakan komponen kayu, kerosakan lapisan lepa dan bata melalui kewujudan anai-anai terhadap kelembapan dan sumber makanan berupa daun kering di samping menggalakkan pertumbuhan tumbuhan menumpan. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan yang menggugurkan daun dengan banyak:

i) Tumbuhan yang menggugurkan daun tidak disarankan ditanam di kawasan bangunan warisan bagi mengelakkan berlakunya pengumpulan sisa tumbuhan, peningkatan kelembapan dan menjadi penarik kepada anai-anai.

ii) Tumbuhan peluruh yang mempunyai daun yang halus dan berbentuk jarum (needle-like) disarankan tidak ditanam kerana mudah terperangkap pada bahagian yang sempit dan sukar dibersihkan.

iii) Bagi bangunan yang mempunyai kawasan persekitaran yang luas, jarak penanaman bagi pokok disarankan berjarak minimum 10 meter dari bangunan bagi mengelakkan daun-daun kering dan ranting berkumpul di dalam saluran palung dan saluran.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

iv) Jika terdapat keperluan untuk menanam tumbuhan dari habit pokok, arah laluan angin perlu dikenal pasti agar daun tidak diterbangkan ke bangunan.

v) Kawasan persekitaran bangunan yang kecil dan sempit tidak disarankan ditanam dengan tumbuhan peluruh dan berdaun lebat kecuali tumbuhan dari jenis renek berkayu yang tidak padat, herba, kaktus, sukulen, palma tunggal dan rumput.

7.4.3 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menghasilkan Buah

Tumbuhan berbuah yang menghasilkan buah sama ada secara bermusim, bukan bermusim, buah jenis segar atau kering perlu ditekankan kerana ciri-ciri ini boleh menyebabkan kerosakan yang berbeza kepada bangunan warisan. Buah yang dihasilkan boleh menyebabkan penyumbatan saluran palung, kerosakan bumbung dan kotoran pada bangunan. Dalam masa yang sama, buah tumbuhan menumpang seperti *Ficus* yang tersangkut pada bangunan akan memberi ancaman secara tidak langsung dalam jangka masa yang panjang dengan berlakunya serangan akar kepada saluran menegak palung dan kerosakan struktur bata akibat penembusan akar pokok tersebut. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan berbuah:

i) Tumbuhan yang mempunyai buah yang lebat sama ada bermusim atau berbuah sepanjang masa adalah tidak digalakkan ditanam di kawasan bangunan warisan bagi mengelakkan sisa buah yang gugur mengotorkan persekitaran bangunan warisan.

ii) Tumbuhan yang menghasilkan buah segar (fleshy fruit) tidak digalakkan ditanam kerana boleh menyebabkan kotoran pada bangunan apabila gugur.

iii) Tumbuhan berbuah sama ada jenis bermusim, bukan bermusim, jenis buah segar atau buah kering yang berisiko merosakkan bumbung, palung dan mana-mana bahagian bangunan tidak disarankan untuk ditanam begitu hampir dengan bangunan.

iv) Jika mempunyai keperluan untuk menanam tumbuhan jenis berbuah bagi memenuhi keperluan konsep reka bentuk landskap dan signifikan kepada bangunan, jarak tumbuhan dengan bangunan perlulah diutamakan. Bagi mengelakkan hentaman buah yang gugur di atas bumbung, pastikan silara tumbuhan tidak menutupi dan menyentuh bumbung bangunan. Jarak minimum hujung silara tumbuhan disarankan adalah sebanyak 3 meter bagi mengelakkan buah diterbangan angin.

v) Tumbuhan berbuah yang menjadi makanan kepada musang, kelawar dan burung tidak disarankan ditanam bagi mengelakkan kotoran kepada bangunan warisan.

vi) Tumbuhan berbuah yang menjadi makanan kepada burung terutama tumbuhan dari spesis *Ficus* perlulah dielakkan daripada ditanam bagi mengurangkan penyebaran biji benih dan pertumbuhan tumbuhan menumpang ke bangunan warisan.

vii) Jika mempunyai keperluan untuk menanam tumbuhan *Ficus*, pastikan pengeluaran buahnya dapat dikawal dengan cara pemangkasan atau topiari.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

7.4.4 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berbunga Lebat

Secara umumnya, semua tumbuhan menghasilkan bunga kecuali tumbuhan dari kelompok Gymnosperma. Tumbuhan berbunga tidak memberi kesan yang serius kepada bangunan warisan tetapi jika bunga yang dihasilkan dalam jumlah yang banyak turut mengancam bangunan warisan. Tumbuhan berbunga wujud dalam dua keadaan iaitu secara bermusim dan tidak bermusim. Walaupun begitu, kedua-dua keadaan ini perlu diambil kira kerana terdapat tumbuhan yang berbunga lebat sepanjang musim dan begitu juga sebaliknya. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan berbunga lebat:

i) Secara umumnya, tumbuhan yang mempunyai menghasilkan bunga yang lebat sama ada secara bermusim atau tidak bermusim adalah kurang digalakkan ditanam di kawasan bangunan warisan terutamanyan berhampiran dengan longkang dan saluran palung bagi mengelakkan berlakunya pengumpulan sisa bunga yang gugur.

ii) Penanaman tumbuhan berbunga boleh ditanam dengan mengambil kira jarak yang sesuai agar bunga yang gugur tidak terperangkap pada bangunan. Bagi tumbuhan renek berketinggian kurang dari 1 meter, jarak yang sesuai adalah 1.5–2 meter dari saluran longkang. Manakala bagi tumbuhan yang tinggi melebihi paras bumbung bangunan, jarak minimum yang disarankan adalah sejauh 10 meter.

iii) Oleh yang demikian, kawasan persekitaran bangunan yang kecil dan sempit adalah tidak disarankan ditanam dengan tumbuhan berbunga lebat bagi mengelakkan berlakunya pengumpulan sisa bunga yang

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

gugur pada bumbung, saluran palung dan saluran longkang. Perkara ini perlu diberi perhatian kepada tumbuhan jenis pokok yang mempunyai sebaran dahan yang besar dan tumbuhan renek yang aktif berbunga. Bagi tumbuhan paku pakis, renek berkayu, herba dan rumput boleh ditanam selagi mana silara tumbuhan tersebut tidak menutupi saluran longkang dan apron bangunan.

iv) Jarak tersebut adalah tidak terpakai bagi kawasan berangin. Justeru, jika terdapat keperluan untuk menanam tumbuhan berbunga, arah laluan angin perlu dikenal pasti agar bunga tidak diterbangkan ke bangunan di samping pemantauan dan penyelenggaraan perlu dilakukan.

7.4.5 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Menjalar

Tumbuhan berakar menjalar mempunyai jenis akar lateral yang aktif dan berupaya menyebar lebih jauh dari hujung garis sudur. Penyebaran dan serakan akar lateral ini didapati mengancam dan merosakkan struktur utama dan struktur bukan utama bangunan seperti dinding, asas, lantai, apron dan tembok. Kerosakan yang diberikan adalah seperti keretakan yang boleh mengundang kestabilan struktur bangunan. Keretakan ini berlaku dengan tolakan secara vertikal dan secara horizontal. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan berakar menjalar:

i) Umumnya, tumbuhan dari habit pokok berkayu tidak digalakkan ditanam di persekitaran kawasan bangunan warisan kerana kebanyakan tumbuhan tersebut mempunyai akar lateral.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

ii) Jika menanam tumbuhan pokok berkayu, jarak penanaman yang dicadangkan perlu ditentukan dengan mengambil kira jarak CRZ (Critical Root Zone). Pengiraan perlu ditentukan dengan keadaan pokok matang. Formula tersebut adalah seperti berikut:

Diameter pokok (4.5 kaki di atas DBH) x diameter ini dengan 12 inci

iii) Spesis tumbuhan yang ingin ditanam perlu mempunyai CRZ yang lebih kecil dari keluasan kawasan. Jika terdapat keperluan untuk menanam tumbuhan jenis ini, beberapa perkara disarankan untuk dilakukan bagi mengelakkan berlakunya serangan akar:

a) Tembok penahan di dalam tanah perlu dibina bagi mengelakkan akar tumbuhan tersebut mencapai bangunan

b) Tanaman ditanam di dalam kekotak penanaman dengan mengikut kesesuaian saiz matang tumbuhan

c) Penanaman tumbuhan di dalam pasu bagi mengawal tumbesaran tumbuhan dan juga penularan akar

7.4.6 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Adventif

Tumbuhan berakar adventif merupakan salah satu jenis akar yang memberi ancaman kepada bangunan warisan. Akar ini dipecahkan kepada akar pencekik dan akar serabut bererambut. Akar pencekik ini dikenal pasti terdiri daripada tumbuhan jenis pokok berkayu seperti *Ficus sp.* yang mana mengancam saluran palung, kerosakan struktur bata, lapisan lepa kapur,

saluran longkang, lantai, apron dan sub-struktur. Akar serabut bererambut pula terdiri daripada tumbuhan jenis paku pakis dan sakat dan memberi kesan penyumbatan kepada saluran palung. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan berakar berakar adventif:

i) Tumbuhan berakar pencekik seperti tumbuhan dari spesis *Ficus* tidak digalakkan ditanam sebagai tanaman landskap di persekitaran bangunan warisan.

ii) Jika mempunyai keperluan untuk menanam tumbuhan pencekik *Ficus*, beberapa keadaan boleh diamalkan iaitu:

a) Ditanam di dalam pasu atau kekotak bentuk bagi mengawal tumbesaran pokok dan juga sebaran akar udara (akar pencekik).

b) Pemangkasan atau topiari perlu dilakukan secara lebih kerap bagi mengelakkan dahan tumbuhan menyebar bagi mengawal pengeluaran buah dan penghasilan dahan matang.

c) Pemotongan akar udara perlu dilakukan sebelum akar tersebut menjadi matang dan mencapai ke tanah.

iii) Tumbuhan berakar adventif jenis rerambut yang berupaya tumbuh pada bangunan seperti paku pakis dan sakat tidak disarankan ditanam sebagai tanaman landskap di persekitaran bangunan warisan.

iv) Jika ingin menanam tumbuhan tersebut, lokasi penanaman perlulah mengambil kira arah angin supaya spora tumbuhan tersebut tidak melekat pada bangunan warisan.

v) Tumbuhan jenis ini juga tidak disarankan ditanam di dalam pasu gantung dan diletakkan di mana-mana bahagian bangunan terutamanya sebagai tanaman dalam rumah (indoor plant) kerana penyebaran spora menjadi lebih mudah.

7.4.7 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Mudah Reput

Tumbuhan mudah reput mempunyai sifat meluruhkan rantingnya, dahan yang mudah patah terutama apabila dibadai angin kuat dan dari jenis tumbuhan yang mudah mati. Sifat mudah reput ini menyebabkan penyumbatan saluran palung dan longkang melalui ranting-ranting yang terkumpul di dalam saluran. Sifat mudah reput juga mengakibatkan kerosakan struktur bumbung, struktur bata dan kerosakan komponen kayu melalui dahan yang gugur dan pokok tumbang. Tumbuhan mudah reput juga merupakan makanan kepada anai-anai seterusnya mengancam komponen kayu pada bangunan warisan. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan mudah reput:

i) Secara umumnya, tumbuhan mudah reput terutama daripada jenis pokok berkayu tidak disarankan ditanam di dalam kawasan dan berhampiran dengan bangunan agar bangunan bebas dari ancaman ditimpa tumbuhan tersebut.

ii) Sudur tumbuhan dari jenis pokok berkayu yang mudah reput tidak disarankan menaungi bumbung bangunan bagi mengelakkan ranting gugur ke dalam saluran palung dan longkang. Malah, hal ini

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

juga akan menyebabkan dahan yang patah menimpa bumbung bangunan.

iii) Jarak yang sesuai bagi mengelakkan dahan pokok menimpa bumbung bangunan sama ada luruh akibat reput atau patah ditiup angin adalah tidak kurang 5 meter dari hujung sudur pokok.

iv) Bagi tumbuhan yang mudah tumbang, ketinggian keseluruhan tumbuhan tersebut setelah matang perlulah diketahui bagi menentukan jarak penanaman yang sesuai supaya tidak menimpa bangunan apabila berlaku angin kuat atau ribut.

v) Jika mempunyai keperluan untuk menanam tumbuhan ini, arah laluan angin perlu dikenal pasti bagi menentukan lokasi penanaman yang sesuai agar tidak menimpa bangunan warisan jika berlakunya angin kencang.

vi) Tumbuhan mudah reput juga tidak disarankan menjadi tanaman utama hiasan landskap kerana boleh mengundang anai-anai membina sarang di sekitar bangunan warisan. Hal ini akan mengundang perpindahan koloni anai-anai ke bangunan warisan seterusnya menyerang komponen kayu pada bangunan warisan seperti kerangka bumbung dan komponen kayu yang lain.

7.4.8 Cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Peneduh

Tumbuhan peneduh mempunyai ciri-ciri seperti tinggi, rendang dan silara yang berselerak. Tumbuhan peneduh yang menghasilkan sisa tumbuhan seperti daun kering, ranting, buah dan bunga yang gugur menyebabnya berlakunya penyumbatan saluran palung dan penyumbatan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

saluran longkang. Sifat peneduh yang mencipta kelembapan menyebabkan berlakunya serangan garam hasil daripada kelembapan yang berpanjangan yang mana boleh menyebabkan berlakunya keporosan pada struktur bata dan lapisan lepa kapur. Kelembapan yang terhasil daripada sifat peneduh juga menyebabkan lumut tumbuh mudah pada dinding bangunan dan boleh menarik anai-anai membina sarang di sekitar bangunan warisan yang mana kewujudan anai-anai akan mengancam struktur kayu pada bangunan warisan. Pohon yang rendang yang menutupi bumbung bangunan juga menjadi tempat burung dan kelawar untuk bertenggek. Hal ini akan mengotorkan dinding bangunan akibat najis dan kotoran sisa buah makanan kelawar. Berikut merupakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan peneduh:

i) Tumbuhan dari habit pokok berkayu yang bersifat peneduh dicadangkan ditanam minimum sejauh 10 meter dari bangunan. Jarak tersebut perlulah dikira bermula dari hujung sudur pokok hingga ke hujung bumbung bangunan bagi mengelakkan berlakunya pencemaran kotoran burung dan kelawar pada dinding bangunan serta berlakunya pengumpulan sisa tumbuhan di dalam saluran palung dan longkang.

ii) Pokok peneduh yang aktif menggugurkan daun perlulah dielak daripada ditanam agar tidak berlaku penyumbatan daun di dalam saluran dan juga mencemarkan kawasan persekitaran sekaligus menjadi tarikan sumber makanan anai-anai.

iii) Arah laluan angin juga disarankan perlu dikenal pasti bagi menentukan lokasi penanaman yang sesuai agar pokok tidak menimpa bangunan warisan jika dibadai angin kencang.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

iv) Bagi mengelakkan pokok peneduh menghempap bangunan, ketinggian keseluruhan pokok tersebut perlulah diketahui bagi menentukan jarak penanaman yang sesuai dan selamat. Ketinggian pokok adalah ketinggian matang suatu spesis pokok.

7.5 Kesahan Cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia

Bahagian ini menerangkan proses pengesahan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia yang telah dijalankan melibatkan tujuh (7) pakar dalam bidang pemeliharaan bangunan, botani, seni bina landskap dan pembuat garis panduan. Tujuh pakar ini terdiri daripada konservator bangunan berdaftar, pengamal landskap bertauliah, arboris bertauliah dan perancang bandar. Dalam kajian ini, pakar ditakrif sebagai individu yang mempunyai pengalaman praktikal dalam bidang berkaitan selama beberapa tahun serta memegang jawatan yang bertanggungjawab (Beecham et al. 2005). Berdasarkan takrifan ini, pemilihan pakar bagi pengesahan cadangan garis panduan dibuat berdasarkan amalan semasa, penglibatan dan sumbangan mereka dalam penghasilan garis panduan, penglibatan berkenaan projek reka bentuk landskap dan pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. Pengetahuan dan pertimbangan pakar yang diiktiraf dalam sesuatu penilaian boleh digunakan secara rasmi bagi membuktikan kesahihannya (Rosqist et al. 2003).

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Walaupun pemuliharaan bangunan bukanlah topik baharu di Malaysia, namun ramai konservator yang tidak mempunyai pengetahuan dalam ilmu tumbuhan terutama tumbuhan yang memberi ancaman kepada bangunan warisan. Oleh itu, pemilihan responden hanya terhad kepada mereka yang benar-benar mempunyai ilmu dalam bidang tumbuhan serta individu yang terlibat dalam penghasilan garis panduan di Malaysia. Hal ini kerana pemilihan responden dengan pengalaman dan pengetahuan yang luas adalah kaedah terbaik untuk mendapatkan pandangan pakar dengan kepakaran khusus serta memberikan bukti kesahan sesuatu kajian.

Contoh borang soal selidik kesahan disertakan dalam Lampiran. Borang ini terdiri daripada dua bahagian. Bahagian pertama memerlukan responden untuk memberi komen terhadap lapan jenis cadangan garis panduan mengikut ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Manakala bahagian kedua pula merangkumi maklum balas secara keseluruhan terhadap cadangan garis panduan yang dihasilkan. Data ini dikumpul dan dianalisis bagi mendapatkan keputusan kesahan.

7.5.1 Butiran Responden

Jadual 7.3 menerangkan tujuh (7) responden yang terlibat dalam proses pengesahan. Pemilihan responden melibatkan individu yang pernah terlibat dalam penghasilan garis panduan, pemeliharaan bangunan warisan dan mempunyai ilmu yang luas dalam tumbuhan. Responden tersebut ialah pengamal landskap, konservator berdaftar, arboris bertauliah dan perancang bandar. Pemilihan responden ini juga adalah berasas memandangkan

kebanyakan mereka memegang jawatan tertinggi dalam organisasi masing-masing serta mempunyai pengalaman kerja lebih daripada 10 tahun. Sebanyak 42.86% (3 daripada 7) responden mempunyai pengalaman kerja kurang daripada 15 tahun, manakala 57.14% (4 daripada 7) responden yang lain mempunyai pengalaman kerja melebihi 15 tahun.

Jadual 7.3: Butiran responden bagi pengesahan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia

Responden	Jawatan	Tahun pengalaman	Pengwajaran Pemilihan Responden	Bidang
V1	Konservator Berdaftar	21 tahun	Individu yang berpengalaman dalam pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia dan terlibat dalam pembentukan garis panduan di JWN.	Perkhidmatan Bangunan
V2	Arkitek Landskap	10 tahun	Individu yang berpengalaman dalam reka bentuk landskap dan ilmu botani.	Seni bina Landskap
V3	Arkitek Landskap	18 tahun	Individu yang berpengalaman dalam reka bentuk landskap, ilmu botani dan terlibat dalam penghasilan garis panduan di PLANMalaysia.	Seni bina Landskap
V4	Arkitek Landskap/ Arboris Bertauliah	20 tahun	Individu yang berpengalaman dan mahir dalam reka bentuk landskap dan ilmu botani.	Seni bina Landskap

Jadual 7.3 (sambungan): Butiran responden bagi pengesahan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia

Responden	Jawatan	Tahun pengalaman	Pengwajaran Pemilihan Responden	Bidang
V5	Arboris Bertauliah	10 tahun	Individu yang berpengalaman dan mahir dalam ilmu botani serta pengurusan penyelenggaraan landskap.	Seni bina Landskap
V6	Pegawai Perancang	10 tahun	Individu yang berpengalaman dan terlibat alam penghasilan garis panduan di PLANMalaysia.	Perancang Bandar dan Desa
V7	Pegawai Perancang	22 tahun	Individu yang berpengalaman dan terlibat alam penghasilan garis panduan di PLANMalaysia.	Perancang Bandar dan Desa

7.5.2 Kesahan Garis Panduan

Pengesahan cadangan garis panduan ini mengambil kira komen-komen daripada tujuh (7) responden yang melibatkan lapan (8) jenis cadangan garis panduan mengikut ciri-ciri tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Secara keseluruhannya, semua responden bersetuju dengan perincian yang terdapat dalam cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Bersilara Padat. Penekanan yang diberikan oleh V3, V4 dan V6 adalah berkenaan dengan amalan baik dalam penyelenggaraan tanaman bersilara padat sekiranya tumbuhan tersebut masih perlu digunakan dalam

reka bentuk landskap di sekitar kawasan bangunan warisan. Perincian komen seperti di Jadual 7.4.

Jadual 7.4: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Bersilara Padat

Responden	Komen
V1	Saranan pemilihan jenis tumbuhan adalah **bersesuaian** bagi mengatasi masalah kerosakan kepada bangunan warisan.
V2	**Bersetuju.** Tujuh cadangan adalah relevan bagi pemilihan/penanaman tumbuhan bersilara padat di kawasan sekitar bangunan warisan di Malaysia.
V3	**Setuju.** Pemantauan pemulihan dan jarak di peringkat pelan cadangan perlu diteliti sebelum kerja-kerja penanaman dijalankan. Kerja-kerja penyelenggaraan perlu dijalankan oleh pekerja yang dilatih dan berpengalaman.
V4	Cadangan jarak minimum 10 meter dari struktur binaan adalah **sangat baik**. Oleh itu, cadangan untuk tidak menanam tumbuhan silara padat adalah **tepat** khususnya di kawasan sempit. Pendekatan tambahan perlu dipertimbangkan dalam cadangan garis panduan ini seperti cadangan pemangkasan berkala (crown thinning) bagi mengurangkan ketumpatan dahan tanpa menjejaskan pokok (sekiranya pokok dalam kategori ini masih perlu ditanam).
V5	**Setuju** dengan cadangan.
V6	**Bersetuju**. Boleh ditanam untuk kesan teduhan. Cuma perlu penyelenggaraan berkala.
V7	**Sesuai** untuk dilaksanakan.

Bagi cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menggugurkan Daun dengan Banyak pula, V1, V2, V5 dan V7 bersetuju dengan perincian garis panduan yang dicadangkan. Manakala V3 dan V6 menyatakan cadangan garis panduan ini perlu dipertimbangkan kerana kewujudan tumbuhan berdaun lebat ini perlu dalam reka bentuk landskap terutamanya kerana ia boleh menyejukkan persekitaran. V4 menyatakan tumbuhan yang menggugurkan daun dari jenis *decidious* perlu diambil kira dalam

memelihara bangunan warisan. V3 dan V4 memberi penekanan terhadap penyelenggaran secara berkala yang perlu dilakukan sekiranya tumbuhan ini perlu ditanam di persekitaran bangunan warisan. V5 pula menyatakan penggunaan perkataan 'berdaun lebat' sebagai negatif dan perlu ditukar kepada perkataan yang lebih sesuai. Menjawab komen tersebut, tumbuhan yang menggugurkan daun yang banyak merupakan salah satu ancaman utama kepada bangunan warisan kerana mengundang kerosakan bangunan secara langsung dan tidak langsung. Oleh itu, ciri menggugurkan daun dengan banyak perlu dikekalkan kerana merupakan salah satu sifat semulajadi bagi sesetengah tumbuhan. Perincian komen seperti di Jadual 7.5.

Jadual 7.5: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menggugurkan Daun dengan Banyak

Responden	Komen
V1	Cadangan garis panduan bagi tumbuhan dengan guguran daun banyak adalah **baik** dan **menepati isu penyelenggaraan bangunan warisan** dewasa ini.
V2	**Bersetuju** dengan lima garis panduan pemilihan tumbuhan menggugurkan daun dengan banyak bagi mengelakkan kerosakan bangunan warisan.
V3	**Boleh dipertimbangkan**. Ini kerana keperluan penanaman pokok-pokok yang mempunyai daun yang lebat dapat memberikan perlindungan dan menyejukkan suasana. Namun begitu, jarak penanaman bergantung kepada spesis yang dicadangkan.
V4	Pertimbangan tumbuhan yang menggugurkan daun adalah **baik** dan **tepat** untuk dimasukkan ke dalam garis panduan ini oleh kerana risiko yang ditimbulkan oleh pokok *decidious* daripada segi kerosakan yang berpunca kelembapan. Bagi garis panduan ini juga, mengambil kira pemangkasan strategik adalah penting iaitu membuang dahan-dahan yang tidak diperlukan (sekiranya penanaman pokok ini masih diteruskan).
V5	**Setuju**. Namun, penyataan tumbuhan berdaun lebat merupakan ancaman adalah berbentuk terlalu negatif. Boleh dipertimbangkan untuk menggunakan perkataan berisiko/membawa risiko.
V6	**Boleh dipertimbangkan**.
V7	**Setuju**.

Seterusnya, Jadual 7.6 menunjukkan V1, V2, V3, V4, V5 dan V6 bersetuju bahawa garis panduan bagi tumbuhan menghasilkan buah yang dicadangkan adalah bersesuaian dan menepati isu penyelenggaraan bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. V7 menyatakan garis panduan yang dicadangkan adalah boleh dipertimbangkan. Kenyataan V7 mungkin berkaitan dengan penyataan V3 iaitu penanaman tumbuhan berbuah adalah perlu sekiranya mempunyai kepentingan ketara kepada bangunan warisan. Hal ini disokong oleh V4 yang menyatakan jika terdapat keperluan menanam tumbuhan berbuah, penyelenggaraan berkala perlulah dilakukan. Secara keseluruhannya, garis panduan ini adalah diterima dan relevan.

Jadual 7.6: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Menghasilkan Buah

Responden	Komen
V1	Cadangan garis panduan ini **menepati isu penyelenggaraan bangunan warisan**
V2	**Bersetuju** dengan cadangan garis panduan yang dinyatakan. Tumbuhan berbuah banyak memberi masalah kepada bangunan jika ditanam berdekatan dengan bangunan.
V3	**Setuju.** Melainkan pokok berbuah ini memberi signifikan terhadap bangunan warisan dengan hanya menanam 1-2 batang pokok sahaja.
V4	Cadangan untuk mengelakkan penanaman tumbuhan yang menghasilkan buah adalah **sangat relevan**. Ini kerana ianya menyumbang kepada pelbagai kerosakan berpunca dari penglibatan haiwan/burung selain membentuk sisa. Penanaman pokok dalam kategori ini memerlukan penyelenggaraan berkala (pembersihan) bagi memastikan tiada sisa buah yang ditinggalkan.
V5	**Setuju** dengan cadangan.
V6	**Bersetuju**.
V7	**Boleh dipertimbangkan**.

Merujuk kepada Jadual 7.7, seramai lima (5) orang responden iaitu V1, V2, V4, V5 dan V7 menyatakan cadangan garis panduan bagi tumbuhan berbunga lebat ini bersesuaian dan bersetuju untuk dilaksanakan. V3 dan V6 pula menyatakan garis panduan ini boleh dipertimbangkan kerana tumbuhan berbunga merupakan ciri-ciri yang diperlukan dalam mencipta keceriaan persekitaran bangunan warisan. V6 menambah bahawa penyelenggaraan secara berkala adalah perlu dilakukan sekiranya tumbuhan berciri ini masih perlu ditanam di persekitaran bangunan warisan.

Jadual 7.7: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berbunga Lebat

Responden	Komen
V1	Garis panduan bagi penanaman tumbuhan berbunga lebat adalah **baik** dan **bersesuaian** dengan isu pemuliharaan bangunan warisan.
V2	**Bersetuju** dengan empat cadangan pemilihan dan penanaman tumbuhan berbunga lebat. Walaupun kawasan/bangunan ceria dengan bunga, tetapi akan mengakibatkan longkang tersumbat (bunga yang lebat gugur) jika tidak diselenggara.
V3	**Boleh dipertimbangkan**. Ini kerana pokok berbunga dapat memberi seri terhadap bangunan warisan.
V4	Garis panduan dengan **tepat** mengenal pasti risiko yang ditimbulkan oleh tumbuhan berbunga lebat kepada kelembapan, selain kerosakan-kerosakan yang timbul daripadanya. Pertimbangan juga perlu diambil dari segi pemangkasan berkala sekiranya penanaman pokok dalam kategori sersebut diteruskan.
V5	**Setuju** dengan cadangan.
V6	**Boleh dipertimbangkan**. Tumbuhan berbunga boleh ditanam. Cuma memerlukan penyelenggaraan kerana pokok berbunga boleh memberi kesan dan *mood* yang ceria.
V7	**Setuju.**

Bagi cadangan garis panduan tumbuhan berakar menjalar pula, kesemua responden bersetuju dengan pelaksanaan garis panduan ini (Jadual 7.8). V1 dan V2 menyatakan cadangan ini adalah sangat perlu bagi mengatasi

keretakan struktur bangunan. Manakala V4 dan V5 mencadangkan pengiraan CRZ yang lebih ringkas dan lebih bersesuaian dengan garis panduan ini. V4 menambah bahawa penyediaan CRZ merupakan satu langkah terbaik bagi memelihara kesihatan pokok disamping turut menambah keperluan penggunaan 'root barrier' yang terancang dan teliti bagi memastikan pemasangannya dilakukan dengan betul dan menepati kesesuaian pokok serta kawasan sekitar.

Jadual 7.8: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Menjalar

Responden	Komen
V1	Garis panduan ini **sangat perlu** bagi mengatasi isu keretakan struktur bangunan warisan di Malaysia.
V2	**Bersetuju** dengan tiga cadangan yang dinyatakan. Banyak kerosakan bangunan jika tumbuhan berakar menjalar ditanam di dinding bangunan.
V3	**Setuju**.
V4	Penggunaan/penyediaan CRZ adalah **satu langkah terbaik** dalam memelihara sistem akar tumbuhan. formula pengiraan CRZ yang lebih ringkas dan tepat adalah: *Radius CRZ (unit kaki) = DBH (unit inci) x 12* Penambahbaikan garis panduan juga perlu mengambil kira/memasukkan maklumat tentang penggunaan 'root barrier' (seperti yang dinyatakan secara umum dalam item (iii)(a). Pemasangan 'root barrier' memerlukan perancangan yang teliti untuk memastikan ianya dipasang dengan betul dan sesuai dengan keperluan pokok serta kawasan.
V5	**Setuju**. Perlu semak formula CRZ: *Radius/jejari CRZ = Diameter pokok (DBH)(diameter diukur 4.5 kaki 1.37m dari aras tanah) x 12 inci/1 kaki*
V6	**Setuju.**
V7	**Sesuai untuk dilaksanakan**.

Seterusnya, kesemua responden bersetuju dengan cadangan garis panduan bagi tumbuhan berakar adventif (Jadual 7.9). V1 menyatakan, cadangan garis panduan ini adalah penting kerana tumbuhan dari ciri ini menyumbang kepada kerosakan struktur bangunan warisan. V2 pula

menyatakan bahawa cadangan menanam tumbuhan ini di dalam pasu adalah satu cadangan yang bagus kerana dapat mengawal dan memantau pergerakan akar. Secara keseluruhannya, cadangan garis panduan in adalah tepat dan boleh dilaksana bagi membantu memelihara bangunan warisan terutamanya bagi negara yang beriklim tropika seperti Malaysia.

Jadual 7.9: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Berakar Adventif

Responden	Komen
V1	Garis panduan tumbuhan berakar adventif ini **penting** di dalam isu pemuliharaan bangunan warisan kerana turut menyumbang kepada kerosakan struktur bangunan.
V2	**Bersetuju** dengan cadangan yang dinyatakan. Cadangan bagus tanaman berakar adventif ditanam di dalam pasu bagi mengawal pergerakan akar dan merosakkan struktur bangunan warisan.
V3	**Setuju.** Bagi mengelakkan kerja-kerja penyelenggaraan menjadi bertambah rumit.
V4	Garis panduan pemilihan pokok yang mengambil kira kategori tumbuhan berakar adventif sebagai berisiko memberi kerosakan kepada bangunan warisan adalah **tepat**.
V5	**Setuju** dengan cadangan.
V6	**Setuju.**
V7	**Setuju.**

Kesemua responden bersetuju dengan garis panduan tumbuhan mudah reput yang dicadangkan (Jadual 7.10). V1 menyatakan bahawa cadangan garis panduan ini penting dan boleh dilaksanakan bagi memelihara intergriti struktur lama bangunan warisan. V2 menyatakan bahawa tumbuhan mudah reput berupaya menyebabkan kerosakan kepada bumbung dan mengancam keselamatan pengguna. V3 pula bersetuju supaya tumbuhan mudah reput tidak ditanam tidak ditanam di persekitaran bangunan warisan. V4 turut menambah, garis panduan perlu menambah keperluan melakukan

pemeriksaan tetap bagi mengesan tanda-tanda kerosakan kepada pokok seperti pereputan pada batang, akar, dahan dan bahagian-bahagian lainnya.

Jadual 7.10: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Mudah Reput

Responden	Komen
V1	Peruntukan garis panduan tumbuhan mudah reput adalah **penting** ke atas pemuliharaan bangunan warisan kerana melibatkan keutuhan struktur lama.
V2	**Bersetuju** dengan cadangan yang dinyatakan. Tumbuhan mudah reput akan menyebabkan dahan menimpa bumbung dan mengancam keselamatan pengguna dan bangunan warisan.
V3	**Setuju.** Bagi mengelakkan pokok mudah reput ini ditanam di kawasan bangunan warisan.
V4	Cadangan untuk mengambil kira tumbuhan mudah reput dalam pemilihan tanaman landskap adalah **sangat baik**. Penambahbaikan maklumat dalam garis panduan ini – perlu menambah keperluan melakukan pemeriksaan tetap untuk mengesan tanda-tanda kerosakan seperti reput pada batang, akar atau dahan pokok.
V5	**Setuju** dengan cadangan.
V6	**Setuju.**
V7	**Setuju.**

Seterusnya, kesemua responden bersetuju bahawa cadangan garis panduan tumbuhan peneduh ini dilaksanakan bagi memelihara bangunan warisan sepertimana di dalam Jadual 7.11. V1 menyatakan cadangan yang digariskan adalah sangat bertepatan dengan isu penyelenggaraan bangunan warisan kerana hal ini turut melibatkan masalah akar pokok tersebut. V2 dan V3 bersetuju bahawa jarak penanaman perlu dititkberatkan dalam memelihara bangunan warisan. V2 menerangkan bahawa jarak yang dicadangkan iaitu minimum sejauh 10 meter dari bangunan warisan adalah sesuai bagi mengelakkan daun atau ranting bangunan tersangkut pada bangunan.

Selain itu, V4 menyatakan perkataan ‘peneduh’ adalah kurang sesuai kerana tidak merujuk kepada ciri-ciri tetapi lebih merujuk kepada fungsi tumbuhan tersebut. V4 mencadangkan bahawa pertimbangan penggunaan perkataan bentuk pokok (tree form) atau terus merujuk kepada sifat tinggi, rendang atau silara berselerak. Dalam hal ini, penyelidik bersetuju dengan cadangan tersebut bahawa ciri ‘tinggi dan rendang’ adalah lebih bersesuaian dan tepat bagi menggantikan nama ‘peneduh’.

Jadual 7.11: Komen-komen terhadap cadangan Garis Panduan bagi Tumbuhan Peneduh

Responden	Komen
V1	Garis panduan tumbuhan peneduh **sangat bertepatan** dengan isu penyelenggaraan dan perlindungan bangunan warisan kerana akar pohon berpotensi merosakkan bangunan warisan.
V2	**Bersetuju** dengan cadangan yang dinyatakan. Jarak tanaman adalah minimum sejauh 10 meter dari bangunan adalah relevan bagi mengelakkan daun/ranting/dahan merosakkan bangunan dan menyebabkan longkang tersumbat.
V3	Setuju. Jarak penanaman perlu dititikberatkan.
V4	Mengambil kira ciri-ciri ini juga **sangat baik** dalam pemilihan pokok. Walau bagaimanapun, penggunaan perkataan ‘peneduh’ lebih merujuk kepada fungsi pokok, bukan ciri-ciri fizikal pokok. Mungkin penyelidik boleh pertimbangkan penggunaan perkataan ‘tree form’ ataupun terus merujuk kepada – tinggi, rendang, silara berselerak.
V5	**Setuju** dengan cadangan.
V6	**Setuju.**
V7	**Sesuai untuk dilaksanakan.**

Kesahan bahagian kedua iaitu maklum balas secara keseluruhan bagi cadangan garis panduan yang dihasilkan melibatkan lima (5) perkara iaitu; a) Sejauh manakah keperluan mewujudkan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia?; b) Adakah garis panduan ini menyeluruh dan merangkumi semua aspek?; c) Adakah garis

panduan ini mudah difahami?; d) Adakah garis panduan ini mudah digunakan?; dan e) Manfaat garis panduan ini kepada konservator/arkitek landskap/pihak berkuasa tempatan (PBT) dll.? Secara keseluruhannya, kesemua responden memberi skor sangat baik dan cemerlang terhadap cadangan garis panduan ini. Keputusan lengkap ditunjukkan dalam Jadual 7.12 di bawah.

Jadual 7.12: Rumusan maklum balas responden terhadap cadangan Garis Panduan Pemilihan Tanaman Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia.

Soalan	**Penilaian**				
	Lemah	Memuaskan	Baik	Sangat Baik	Cemerlang
a) Sejauh manakah keperluan mewujudkan garis panduan ini?	-	-	-	-	7 (100%)
b) Adakah garis panduan ini menyeluruh dan merangkumi semua aspek?	-	-	-	7 (100%)	-
c) Adakah garis panduan ini mudah difahami?	-	-	-	6 (85.71%)	1 (14.29 %)
d) Adakah garis panduan ini mudah digunakan?	-	-	-	6 (85.71%)	1 (14.29 %)
e) Manfaat garis panduan ini kepada konservator/arkitek landskap/PBT dll?	-	-	-	-	7 (100%)

Kesemua responden (100%) menilai garis panduan sebagai sangat perlu diwujudkan bagi memelihara bangunan warisan. V1 menyatakan bahawa setakat ini masih tiada garis panduan yang menurus khusus berkaitan pemilihan spesis dan ciri-ciri tumbuhan untuk tapak warisan dan bangunan

warisan di Malaysia. V4 pula menyatakan garis panduan mengenai pemilihan tanaman landskap bagi pemeliharaan bangunan warisan adalah sangat penting yang bertujuan menyeimbangkan keperluan keindahan landskap dan pemeliharaan struktur bangunan warisan. Pemilihan tanaman yang sesuai dapat mengelakkan penambahan kos penyelenggaraan dan meningkatkan keselamatan. Seterusnya, V5 menyatakan keperluan mewujudkan garis panduan ini adalah sangat tinggi dalam memastikan keberkesanan, keselamatan, pematuhan dan keseragaman dalam pemilihan tanaman landskap bagi pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia.

Kesemua responden (100%) juga menilai garis panduan ini sebagai menyeluruh iaitu merangkumi semua aspek yang diperlukan. V1 menyatakan isu dan kepelbagaian ciri-ciri pokok telah dimasukkan ke dalam garis panduan ini. V2 pula menyatakan bahawa garis panduan ini diolah secara menyeluruh dan boleh dijadikan rujukan bagi pemuliharaan bangunan warisan melalui pemilihan spesis tumbuhan yang betul. V4 pula menyatakan garis panduan ini boleh diperkukuhkan dengan lebih terperinci dari segi beberapa aspek seperti pemilihan spesis yang lebih khusus dan panduan praktikal seperti jarak penanaman bagi kategori tumbuhan dan jenis pemangkasan yang perlu dilakukan, jadual pemeriksaan, penyelenggaraan yang diperlukan dan sebagainya.

Seterusnya, seramai enam (6) orang responden (85.71%) bersetuju bahawa garis panduan ini mudah difahami dan seorang responden (14.29%) bersetuju bahawa garis panduan ini sangat mudah difahami. V1 menyatakan garis panduan mudah difahami terutama kerana wujudnya penerangan jelas

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

berkaitan ciri-ciri pokok dan penetapan jarak tanaman. V4 pula menyatakan garis panduan ini sangat mudah difahami kerana terdapat gambar rajah hubung kait di antara kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan.

Seramai enam (6) orang responden (85.71%) bersetuju bahawa garis panduan ini mudah digunakan. Seorang lagi responden (14.29%) pula bersetuju bahawa garis panduan ini sangat mudah digunakan. V4 menyatakan garis panduan ini mudah digunakan oleh pengamal landskap sekiranya penggunaan borang atau lakaran senarai semak akan lebih membantu individu yang bertanggungjawab dalam projek landskap dalam mematuhi garis panduan ini.

Seterusnya, kesemua responden (100%) turut menilai bahawa garis panduan ini sangat memberi manfaat kepada konservator, PBT, arkitek landskap dan lain-lain. V1 menyatakan bahawa garis panduan ini bermanfaat khususnya di dalam membuat diagnosis kerosakan bangunan dan juga perancangan landskap kawasan dengan bangunan warisan. V3 menambah, garis panduan ini dapat membantu dalam pemilihan tumbuhan yang sesuai kerana pihak berkuasa tempatan dan arkitek landskap suka memilih pokok-pokok yang popular pada masa kini tanpa mengambil kira kesan jangka masa panjang. V4 pula menyatakan garis panduan ini bermanfaat kepada semua pihak yang berkepentingan; i) Membantu konservator menggunakan teknik yang sesuai dalam menjaga tumbuhan; ii) Membantu arkitek landskap merancang, membuat pemilihan tumbuhan dan penyelenggaraan; dan, iii) Membantu PBT dalam urusan perancangan penyelenggaraan pokok,

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

pemantauan dan penjagaan bangunan. Selain itu, V5 turut menambah manfaat garis panduan ini seperti berikut; i) Dapat mewujudkan keseragaman dan amalan baik dalam pemilihan tanaman landskap; ii) Dapat digunakan sebagai dokumen rujukan kepada pihak berkepentingan; dan, iii) Membantu dalam pengurusan risiko berkaitan pokok risiko.

Garis panduan ini turut mendapat cadangan daripada responden. V1 mencadangkan cadangan garis panduan ini boleh diterbitkan sebagai buku panduan untuk rujukan umum berkaitan landskap dan bangunan warisan. V2 berpendapat garis panduan ini boleh diperkenalkan kepada PBT untuk rujukan pihak berkepentingan, pelajar dan akademia di Malaysia. V4 menambah bahawa panduan tambahan mungkin akan menjadikan garis panduan ini lebih mesra pengguna agar ianya lebih mudah difahami dan mudah digunakan.

7.6 Perbincangan

Dalam menghasilkan cadangan garis panduan yang menjurus kepada ciri-ciri tumbuhan, analisis perbandingan berdasarkan tema digunakan bagi mendapatkan perkaitan antara kerosakan dan ciri-ciri tumbuhan. Kajian perbandingan ini adalah perlu dilakukan supaya jenis kerosakan yang dialami oleh bangunan warisan adalah selari dengan kesan yang dihasilkan oleh tumbuhan kepada bangunan warisan. Kajian ini mendapati bahawa ciri-ciri tertentu berupaya mencipta suasana yang boleh menjejaskan kestabilan bangunan warisan terutamanya silara padat yang mencipta kelembapan, penghasilan sisa tumbuhan yang banyak memberi kesan kepada sistem saluran dan menarik perhatian anai-anai sebagai sumber

makanan serta serangan akar yang berupaya merosakkan struktur bangunan. Seperti yang dinyatakan oleh K1, K3 dan K4, penghasilan garis panduan pemeliharaan bangunan warisan yang khusus menjurus kepada tumbuhan adalah langkah yang baik untuk membantu para konservator dalam menghadapi kerosakan berkenaan dengan tumbuhan seterusnya membantu dalam memilih tumbuhan yang sesuai semasa proses mereka bentuk landskap.

Garis panduan yang dihasilkan ini adalah untuk melengkapkan Garis Panduan Pemeliharaan Bangunan Warisan, Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Kawasan Bangunan Warisan dan garis panduan Landskap Negara Edisi 2. Garis pemeliharaan bangunan warisan tersebut kurang menyentuh berkenaan dengan tumbuhan sama ada jarak yang sesuai atau cara mengendalikan tumbuhan yang mengancam dan merosakkan bangunan warisan. Garis panduan yang dikeluarkan oleh JLN pula kurang menyentuh ciri-ciri tumbuhan yang sesuai digunakan dalam perancangan reka bentuk landskap terutamanya yang melibatkan kawasan dan bangunan yang sensitif seperti bangunan warisan. Penghasilan garis panduan ini dilihat melengkapkan dan mengisi kelompongan pada garis panduan sedia ada yang didapati kurang memberi penekanan terhadap tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan. Justeru, kerja-kerja pengindahan persekitaran bangunan warisan dapat ditingkatkan kerana garis panduan ini menyediakan panduan dalam memilih tumbuhan yang sesuai tanpa memberi kesan negatif kepada bangunan warisan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Bagi mendapatkan hasil yang lebih praktikal, pengesahan data perlu dilaksanakan bersama-sama pakar industri yang berpengalaman dan mempunyai ilmu yang mendalam dalam penghasilan garis panduan dan ilmu botani. Pengesahan cadangan garis panduan ini membantu menilai tahap kesesuaian dan kegunaan garis panduan ini sekiranya dijadikan sebagai garis panduan rasmi. Pemilihan responden dari pelbagai bidang membantu dalam menjadikan garis panduan ini melihat dalam semua arah dan tidak melalui hanya satu sudut pandang sahaja. Penyertaan arboris dan arkitek landskap sangat membantu dalam mengesahkan pembinaan garis panduan pemilihan tumbuhan berdasarkan ciri-ciri tumbuhan. Selari dengan Hegazy (2015), penyertaan pelbagai bidang dalam pemeliharaan bangunan warisan adalah sangat diperlukan kerana pemeliharaan bangunan warisan tidak hanya tertumpu kepada struktur bangunan tetapi juga kepada punca-punca kerosakan yang wujud dalam berbagai faktor di luar bidang ilmu keseni binaan dan kejuruteraan.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

BAB 8

KESIMPULAN DAN CADANGAN

8.1 Pengenalan

Bab ini membentangkan kesimpulan kajian penyelidikan. Ia menyediakan perbincangan tentang perjalanan kajian ini dijalankan, kepentingan dan implikasi kajian ini kepada pemeliharaan bangunan warisan dan juga dari sudut dasar. Di samping itu, bab ini menyediakan cadangan khusus kepada pihak yang berkaitan dalam pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia serta beberapa cadangan untuk penyelidikan masa depan.

8.2 Rumusan Kajian

Matlamat kajian ini adalah untuk membangunkan satu Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia. Pembinaan garis panduan ini adalah berdasarkan ciri-ciri tumbuhan yang mengancam bangunan warisan. Garis panduan ini berfungsi sebagai panduan kepada para konservator, pemilik dan pengurus bangunan warisan dalam memilih tumbuhan landskap yang sesuai agar dapat mengelakkan kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan. Secara umumnya, pembangunan garis panduan ini adalah untuk menampung kekurangan garis panduan sedia ada yang digunapakai dalam kerja-kerja pemeliharaan bangunan warisan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Kajian ini merangkumi lima (5) peringkat. Peringkat 1 ialah sorotan kajian untuk memberi pemahaman tentang isu-isu berkaitan dengan kajian yang ingin dijalankan. Peringkat ini melibatkan pengumpulan data sekunder berkenaan bangunan warisan, kerja-kerja pemuliharaan bangunan, landskap bangunan warisan, kesan tumbuhan kepada bangunan warisan dan garis panduan yang terlibat dalam pemeliharaan bangunan dan landskap bangunan warisan. Peringkat 2 pula menjurus kepada pembangunan kajian yang melibatkan penentuan jurang penyelidikan, penggubalan persoalan kajian, matlamat, objektif dan kaedah kajian. Di peringkat ini, objektif-objektif yang telah dibangunkan adalah seperti berikut:

i. Untuk mengenal pasti jenis-jenis tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia
ii. Untuk menyiasat dengan lebih mendalam kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan di Malaysia
iii. Untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia
iv. Untuk membangunkan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan

Kaedah kajian dalam penyelidikan ini adalah berbentuk kualitatif dengan menggunakan kaedah fenomenologi. Kaedah fenomenologi menggunakan pendekatan temu bual dan pemerhatian dalam sesuatu kajian bagi memahami fenomena yang sedang berlaku. Pemilihan kaedah tersebut

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

adalah bersesuaian kerana sumber utama dapatan ialah melalui temu bual bersama konservator yang aktif dan berpengalaman luas dalam mengendalikan projek pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia. Seramai lapan (8) orang daripada 49 orang konservator dipilih sebagai responden dan sebanyak 135 buah bangunan warisan jenis batu-bata dan campuran telah terlibat dalam kajian ini. Hasil temu bual bersama konservator disokong dengan data pemerhatian di tapak bagi mengukuhkan lagi dapatan kajian.

Dalam kajian fenomenologi, kaedah temu bual dilakukan secara perseorangan (one-on-one) berbanding secara kumpulan tertumpu kerana kaedah kajian ini memerlukan huraian perseorangan tentang sesuatu fenomena yang berlaku dalam mengumpul data. Pemerhatian di tapak semasa tempoh pandemik COVID-19 melanda negara memberi gambaran sebenar tentang cara tumbuhan bertindak balas dengan bangunan kerana dalam tempoh kawalan pergerakan sedang berlangsung, segala penyelenggaraan tumbuhan dan bangunan terhenti. Disebabkan itu, semua tumbuh-tumbuhan tumbuh dan membesar tanpa dikawal oleh kerja-kerja penyelenggaraan. Hal ini memberi peluang kajian ini merakamkan kesan sebenar tumbuhan kepada bangunan. Dalam tempoh tersebut dapat dilihat dengan lebih jelas bahawa banyak bangunan terkesan dengan tumbuhan yang terdapat di persekitaran bangunan. Berbeza dengan pemerhatian yang dilakukan semasa tempoh pasca COVID-19, terdapat tumbuhan yang telah diselenggara, dipangkas dan pembaikan bahagian bangunan yang rosak akibat dari serangan tumbuhan telah dilakukan.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Dalam mendapatkan hasil setiap objektif, analisis yang sesuai bagi setiap objektif telah ditetapkan. Analisis kandungan digunakan bagi menghasilkan dapatan Objektif 1. Manakala analisis berdasarkan tema digunapakai bagi mewujudkan tema-tema dalam Objektif 2 dan 3. Seterusnya, analisis perbandingan berdasarkan tema digunakan bagi membentuk Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan Landskap bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia.

8.3 Kesimpulan

8.3.1 Objektif Kajian 1: Untuk mengenal pasti faktor-faktor kewujudan tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

Objektif Kajian 1 bertujuan mengenal pasti faktor-faktor kewujudan tumbuhan di persekitaran kawasan bangunan warisan menggunakan kaedah pemerhatian. Objektif ini bermula dengan mengenal pasti jenis dan fungsi tanaman yang terdapat di persekitaran bangunan warisan. Terdapat sebanyak 338 spesis daripada 213 genus tumbuhan yang ditanam dan tumbuh secara semulajadi di persekitaran bangunan warisan. Tumbuhan dari habit pokok merupakan jumlah tumbuhan paling banyak ditanam kerana pokok tersebut kebanyakannya ditanam semasa bangunan tersebut didirikan seterusnya dikekalkan sehingga kini kerana ia mempunyai nilai sejarah.

Seterusnya, objektif ini melibatkan proses mengenal pasti faktor-faktor kewujudan tumbuhan di sekitar bangunan warisan tersebut yang mendedahkan bahawa kewujudan tumbuhan di sekitar bangunan tidak

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

mengambil kira keselamatan dan pemeliharaan bangunan warisan yang semakin usang. Secara keseluruhannya, faktor utama kewujudan dan pemilihan tumbuhan adalah bertujuan sebagai elemen keceriaan dan keindahan persekitaran bangunan warisan sahaja tanpa mengambil kira konteks pemeliharaan bangunan tersebut secara teknikal. Hal ini kerana bangunan warisan merupakan salah satu tarikan utama kepada pelancong dan sebagai penjana pendapatan. Oleh kerana bangunan warisan merupakan bangunan yang telah lama dan berisiko untuk mudah rosak, pemilihan tumbuhan perlu ditekankan dan dilakukan dengan lebih teliti. Tumbuhan dari habit pokok yang ditanam agak banyak disekitarnya dilihat sebagai ancaman kepada bangunan warisan kerana tumbuhan tersebut juga dilihat sudah matang dan ditanam berhampiran dengan bangunan warisan.

8.3.2 Objektif Kajian 2: Untuk menyiasat kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan di Malaysia

Dalam mencapai Objektif Kajian 2, pemerhatian dan temu bual bersama konservator dipilih bagi kajian ini. Pemerhatian di tapak telah merungkai bahawa tumbuhan memberi kesan kepada kestabilan bangunan warisan. Selari dengan dapatan temu bual, pengalaman konservator turut menyokong bahawa tumbuhan juga menyumbang kepada berlakunya kerosakan bangunan warisan di Malaysia. Perkongsian daripada koservator ini dapat menceritakan dengan lebih mendalam dan menyeluruh tentang bagaimana tumbuhan mengancam dan merosakkan bangunan. Gabungan antara pemerhatian dan pengalaman daripada konservator dapat menghasilkan senarai kerosakan bangunan khusus disebabkan oleh

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

tumbuhan. Hal ini merupakan satu dapatan baharu yang masih kurang dikaji oleh pengkaji-pengkaji lain. Dapatan menunjukkan bahawa ada sembilan (9) jenis ancaman dan kerosakan yang disebabkan oleh tumbuhan berbanding dengan kajian-kajian terdahulu yang menyatakan secara umum seperti kelembapan dan keretakan struktur bangunan.

8.3.3 Objektif Kajian 3: Untuk mengenal pasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam dan perosak yang terdapat di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

Dalam mencapai Objektif Kajian 3, pendekatan pemerhatian dan temu bual bersama konservator masih digunapakai. Pendekatan ini dilihat masih sesuai untuk mengenal pasti ciri-ciri tumbuhan yang memberi kesan kepada bangunan warisan. Kajian ini mendapati bahawa tumbuhan dengan ciri-ciri tertentu menyumbang kepada berlakunya kerosakan bangunan warisan. Walaupun kerosakan tersebut hanya dapat dilihat dalam tempoh jangka panjang, hal ini sering diambil ringan oleh pemilik dan pengurus bangunan warisan.

Sesi temu bual bersama turut menyatakan tumbuhan tidak memberi kesan secara langsung malah hal ini berkait rapat dengan pemilihan tumbuhan landskap yang kurang tepat, amalan pengurusan landskap yang kurang cekap dan penyelenggaraan bangunan yang kurang berkesan. Pemilihan tumbuhan yang kurang tepat dan ditambah dengan penyelenggaran yang kurang baik dapat mencipta suasana yang kurang baik kepada bangunan warisan seperti kelembapan, longgokan sisa tumbuhan,

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

penyebaran dahan pokok yang tidak terkawal dan sebagainya. Pemilihan tumbuhan yang kurang tepat dapat meningkatkan ancaman kepada bangunan warisan, menyebabkan bangunan mudah rosak dan memendekkan jangka hayat bangunan tersebut untuk teguh berdiri.

8.3.4 Objektif Kajian 4: Untuk membangunkan cadangan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia melalui hubung kait di antara jenis-jenis kerosakan bangunan dan ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan

Dalam mencapai Objektif Kajian 4, teknik perbandingan berdasarkan tema dilihat berjaya dalam menghasilkan Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia. Analisis data dari Objektif 2 dan 3 yang dihasilkan dengan menggunakan kaedah analisis tematik digunakan bagi menghasilkan garis panduan ini. Garis panduan yang dihasilkan adalah untuk menyokong pemeliharaan bangunan warisan khususnya berkaitan kesan daripada serangan tumbuhan yang terdapat di persekitaran sama ada tumbuhan yang ditanam sebagai tanaman landskap mahupun tumbuhan bukan tanaman landskap. Garis panduan ini menekankan pemilihan tumbuhan melalui kajian ciri-ciri tumbuhan yang sering mengancam dan merosakkan bangunan warisan.

8.4 Sumbangan Penyelidikan

Sumbangan penyelidikan yang dapat dihasilkan melalui kajian ini adalah penghasilan satu perincian kerosakan bangunan warisan yang disebabkan oleh tumbuhan yang terdapat di sekitarnya. Kajian sebelum ini

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

hanya berkisar tentang tiga (3) kesan tumbuhan kepada bangunan iaitu penyumbatan saluran palung akibat daun kering dan ranting yang gugur, kelembapan berpunca daripada tumbuhan yang berada terlalu hampir dengan bangunan dan kerosakan struktur bata dan asas bangunan akibat serangan akar. Walau bagaimanapun, kajian ini telah mengenal pasti bahawa terdapat tujuh (7) lagi pertambahan kerosakan bangunan yang disebabkan oleh tumbuhan iaitu kerosakan komponen kayu, kerosakan cat dan kotoran bangunan, kerosakan sub-struktur, kerosakan lapisan lepa, kerosakan struktur bumbung, penyumbatan longkang dan kerosakan lantai dan apron. Penambahan ini menyumbang kepada ilmu baharu bahawa kewujudan tumbuhan di persekitaran bangunan warisan perlu diambil berat dan diberi perhatian yang khusus dalam memastikan bangunan warisan dapat dipelihara dan meminimumkan kesan kerosakan. Kajian ini menerangkan dengan lebih terperinci tentang bagaimana tumbuhan menyebabkan berlakunya kelembapan kepada bangunan berbanding dengan penyataan umum dalam kajian-kajian sebelum ini.

Kajian ini juga menyumbang kepada penghasilan senarai ciri-ciri tumbuhan pengancam bangunan warisan khususnya di Malaysia. Kajian lepas tidak menyatakan dengan jelas ciri-ciri tumbuhan yang merosakkan bangunan warisan. Sebagai contoh, ia hanya menyatakan sebab berlakunya kerosakan seperti daun dan ranting gugur. Hal ini kerana kurangnya kajian yang dijalankan oleh individu yang pakar dalam ilmu tumbuhan yang mana amalan pemeliharaan bangunan warisan di Malaysia dipelopori dan dikuasai oleh individu yang mempunyai kepakaran dalam ilmu berkaitan dengan bangunan. Kajian ini mendapati bahawa ciri-ciri tumbuhan memainkan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

peranan yang besar dalam mengancam bangunan warisan. Terdapat lapan (8) ciri-ciri yang telah dikenal pasti memberi kesan kepada bangunan warisan iaitu silara padat, menggugurkan daun yang banyak, menghasilkan buah; menggugurkan bunga, berakar menjalar, berakar adventif, mudah reput dan peneduh.

Kajian ini juga merungkai bahawa tumbuhan merupakan punca langsung dan punca tidak langsung dalam menyebabkan berlakunya kerosakan bangunan. Punca tidak langsung ini kurang dibincangkan dalam kajian-kajian lepas berkaitan pemeliharaan bangunan warisan kerana ia memerlukan kajian yang lebih lanjut bagi memahami perkaitan secara tidak langsung kerosakan bangunan dengan kewujudan tumbuhan. Kajian ini berpeluang merungkai kesan tidak langsung tumbuhan kepada bangunan yang merangkumi kerosakan komponen kayu akibat serangan anai-anai, pereputan yang disebabkan kelembapan yang berpanjangan dan serangan garam yang disebabkan oleh kelembapan dari naungan silara tumbuhan yang berpanjangan. Serangan anai-anai terjadi disebabkan oleh kewujudan kelembapan dan sisa tumbuhan yang tidak diselenggara. Kedua-dua faktor ini dapat menarik anai-anai untuk membina sarang yang akhirnya menyerang bangunan warisan.

Seterusnya, kajian ini juga turut menyumbang kepada penghasilan garis panduan baharu iaitu Garis Panduan Pemilihan Tumbuhan bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia. Sumbangan ilmu dalam hubung kait antara ciri-ciri tumbuhan dan jenis-jenis kerosakan bangunan dapat menghasilkan garis panduan yang berguna dalam mereka bentuk

landskap di persekitaran bangunan warisan di Malaysia. Garis panduan yang terhasil boleh digunakan oleh pihak-pihak yang berkaitan seperti Jabatan Warisan Negara, konservator, perunding, pihak berkuasa tempatan, arkitek landskap dan pemilik bangunan warisan dalam kerja-kerja berkaitan dengan pemeliharaan bangunan seperti berikut:

8.4.1 Konservator dan Perunding Pemuliharaan Bangunan

Garis panduan ini berguna kepada perunding dan konservator dalam mengendalikan projek-projek pemeliharaan bangunan warisan. Garis panduan ini dapat membantu mereka menyemak kerosakan-kerosakan bangunan warisan serta ciri-ciri tumbuhan yang menjadi penyebab kepada kerosakan bangunan warisan bagi penyediaan dokumen dan laporan kerosakan bangunan warisan. Malah, kajian ini dapat membantu mereka dalam mengenal pasti jenis dan spesis tumbuhan yang mengancam bangunan. Sebagaimana laporan-laporan projek pemuliharaan bangunan warisan terdahulu, kajian berkenaan dengan kerosakan yang disebabkan oleh tumbuhan dan jenis-jenis tumbuhan yang menyebabkan kerosakan bangunan kurang dilaporkan kerana pengetahuan yang terhad.

8.4.2 Pihak Berkuasa Tempatan

Garis panduan ini dilihat berguna kepada pihak berkuasa tempatan dalam merancang penanaman tumbuhan di zon bangunan warisan. Walaupun terdapat bangunan warisan yang bukan di bawah jagaan pihak berkuasa tempatan, tumbuhan yang berada di pinggir jalan di luar kawasan bangunan warisan masih berupaya mengancam bangunan warisan seperti tumbuhan yang menggugurkan daun yang mudah disebar oleh angin dan tumbuhan

yang mudah reput yang menyebabkan dahan pokok patah atau tumbang apabila berlaku angin kencang atau dimakan anai-anai.

8.4.3 Perunding dan Arkitek Landskap

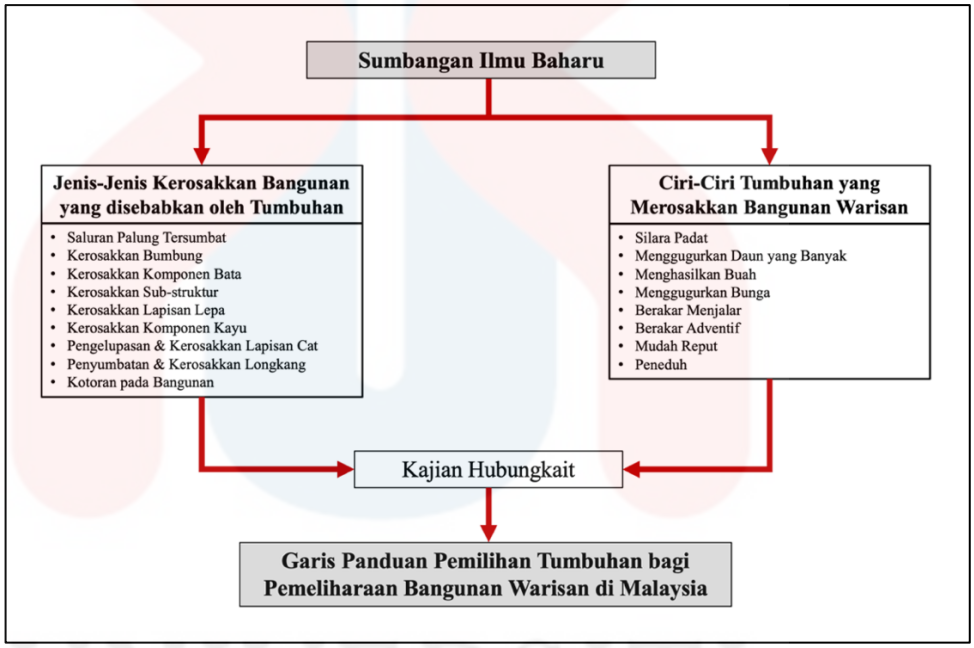
Bagi perunding dan arkitek landskap, garis panduan ini dapat membantu mereka dalam memilih tumbuhan yang sesuai bagi kerja-kerja pengindahan landskap persekitaran bangunan warisan setelah projek siap agar tidak merosakkan bangunan warisan pada masa akan datang. Sebagaimana garis panduan pemilihan tumbuhan landskap sedia ada yang disediakan oleh JLN yang merangkumi pemilihan tumbuhan mengikut konsep dan cara penanaman, garis panduan ini dilihat dapat membantu dalam mereka bentuk landskap di kawasan bangunan warisan dengan lebih baik. Secara teknikalnya, pemilihan tumbuhan landskap di kawasan bangunan warisan adalah berbeza dan tidak boleh disamakan dengan kerja-kerja mereka bentuk landskap di bangunan-bangunan baharu kerana bangunan warisan merupakan bangunan sudah lama, mudah terjejas dan telah mengalami berbagai fasa kerosakan. Oleh itu, tumbuhan yang perlu ditanam bagi kerja-kerja pengindahan adalah tumbuhan yang kurang memberi ancaman kepada bangunan warisan.

8.4.4 Pemilik Bangunan Warisan

Secara amalannya, akta Warisan Kebangsaan (Akta 645) menyatakan bahawa bangunan warisan di Malaysia perlu dijaga dan dipelihara oleh pemilik bangunan tersebut setelah diwartakan sebagai

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

bangunan warisan. Oleh yang demikian, garis panduan ini dapat membantu mereka mengelak memilih tumbuhan yang boleh merosakkan bangunan warisan terutamanya bagi bangunan warisan yang didiami sebagai rumah atau terletak di dalam kawasan kediaman seperti Istana Raja Bilah di Papan, Perak dan bangunan-bangunan PULAPOL Kuala Lumpur yang didapati ditanam dengan pelbagai jenis tumbuhan terutamanya tumbuhan taman dapur.



Rajah 8.1: Sumbangan ilmu baharu

8.5 Cadangan untuk Kajian Lanjut

Susulan daripada kajian ini, terdapat beberapa kajian seterusnya yang boleh dicadangkan untuk masa akan datang. Kajian yang dilihat berpotensi dijalankan adalah seperti kajian tentang teknik-teknik penyelenggaraan tumbuhan di persekitaran bangunan warisan. Kajian ini menjurus kepada tumbuhan jenis pokok kerana tumbuhan ini merupakan

tumbuhan jenis saka yang kebanyakannya telah wujud sebelum atau semasa bangunan warisan ini dibina. Kebanyakan daripada tumbuhan ini juga mempunyai nilai sejarah yang bersangkutan dengan bangunan warisan itu sendiri dan ada di antaranya telah disenaraikan sebagai pokok warisan di bawah Akta 172 serta tidak boleh ditebang sesuka hati.

Seterusnya, kajian lain yang boleh dijalankan adalah kajian terhadap reka bentuk landskap di bangunan warisan menggunakan tumbuhan pengancam kerana terdapat tumbuhan yang telah disenaraikan sebagai tumbuhan pengancam juga merupakan salah satu tumbuhan yang penting kepada bangunan warisan. Sebagai contoh, tumbuhan *Samanea saman* dan tumbuhan peluruh yang lain merupakan tanaman yang sangat sinonim dengan bangunan kolonial seperti di Taiping, Perak. Selain itu, tumbuhan pengancam seperti *Bambusa sp.* juga perlu diberi perhatian kerana bangunan warisan di Malaysia seperti tokong terutamanya sering memilih tumbuhan ini bagi memenuhi keperluan konsep reka bentuk.

Kajian lanjut terhadap spesis tumbuhan menumpang yang merosakkan bangunan di Malaysia juga boleh dikembangkan lagi kerana kebanyakan bangunan warisan didapati diancam oleh tumbuhan menumpang. Sehingga kini, kajian terhadap tumbuhan menumpang pada bangunan warisan di Malaysia masih kurang dan tidak menerima perhatian sewajarnya. Negara yang beriklim tropika seperti Malaysia mempunyai sumber kajian tumbuhan penumpang yang sangat banyak dan meluas seperti mana kajian yang dijalankan oleh C.Y. Jim terhadap tumbuhan pencekak pada bangunan-bangunan di Hong Kong. Hal ini memberi peluang kepada

kajian lebih lanjut terutamanya dari segi sebab kewujudan tumbuhan menumpang pada bangunan, spesis tumbuhan menumpang, tahap kerosakan yang dikenakan dan cara mengendalikan tumbuhan menunpang. Kajian terhadap tumbuhan menumpang di Malaysia dilihat perlu dan sesuai dilakukan memandangkan sebahagian besar bangunan warisan di Malaysia yang telah diwartakan dibina menggunakan batu-bata.

Akhir sekali, kajian lanjutan yang boleh dilakukan adalah mengenal pasti tumbuh-tumbuhan landskap yang menjadi makanan dan perumah kepada haiwan dan serangga perosak. Daripada empat (4) haiwan perosak yang mengancam bangunan, dua (2) daripadanya dikenal pasti menjadi pengancam utama dan menghasilkan kerosakan yang teruk kepada bangunan warisan iaitu kelawar dan anai-anai. Spesis tumbuhan yang menjadi makanan dan penarik kepada kedua-dua binatang perosak ini perlu dikenal pasti dengan terperinci kerana ia bersangkutan dengan pemilihan tumbuhan bagi menghasilkan reka bentuk landskap di kawasan bangunan warisan setelah kerja-kerja pemuliharaan bangunan warisan siap dilakukan. Kajian ini mendapati tumbuhan yang menghasilkan buah menjadi sumber makanan kepada kelawar, manakala tumbuhan berkayu yang tinggi selulosa menjadi sumber makanan dan tarikan kepada anai-anai. Kedua-dua ciri tumbuhan ini perlulah diambil kira agar bangunan warisan kekal terpeliharan dan bebas dari ancaman.

PHD THESIS
UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

PHD THESIS

RUJUKAN

Abd Rahim, S. A., Ismail, N. H., & Abd Latip, N. S. (2022). Analysis of current condition of heritage masjid in Negeri Sembilan. Planning Malaysia, 20(2), 184–195. https://doi.org/10.21837/pm.v20i21.1102

Adam Che Yusof, Muhammad, dan A. Ghafar Ahmad. 2018. "Architecture typology of a British-era colonial schools at the World Heritage Sites of Georgetown and Melaka: Impact on heritage building conservation sector." *SHS Web of Conferences* 45:01004. doi: 10.1051/shsconf/20184501004.

Ahmad, A. G. (1994). Conservation of British colonial buildings built between 1800 and 1930 in Malaysia (Doctoral dissertation, University of Sheffield).

Ahmad, A. Ghafar. 2002. "Challenges of Colonial Heritage Buildings in Malaysia." in *Proceedings of the International Conference on the Politics of World Heritage*. UK: The University of North London.

Ahmad, A. G. (2004). The dilapidation survey report. Understanding Common Building Defects, 16(1), 19–21.

Ahmad, A. Ghafar. 2018. "Treatment of Rising Damp and Salt Attack in Heritage Building."

Ahmad, A. Ghafar, dan Haris Fadzilah Abdul Rahman. 2010. "Treatment of salt attack and rising damp in heritage buildings in Penang, Malaysia." *Journal of Construction in Developing Countries* 15(1):93–113.

Ahmad, Abdul Ghafar. 1993. "Conservation of British Colonial Buildings Built Between 1800 and 1930 in Malaysia." (October):1–23.

Ahmad, A. G., & Rahman, H. F. A. (2010). Treatment of salt attack and rising damp in heritage buildings in Penang, Malaysia. *Journal of Construction in Developing Countries*, *15*(1), 93–113.

Akta Warisan Kebangsaan 2005. 2006. *Akta Warisan Kebangsaan 2005*. Malaysia.

Allen, G., (2015). Hydraulic Lime Mortar for Stone, Brick and Block Masonry: A Best Practice Guide. New York: Routledge.

Al-sakkaf, Abobakr, Tarek Zayed, dan Ashutosh Bagchi. 2020. "A Review of Definition and Classification of Heritage Buildings and Framework for their Evaluation." *Research Gate* (August).

Amal, S.F Ahsairat. (2013). *Formulation of Conservation Guidelines for Residential Heritage Buildings in the Old City of Ghadames, Libya* [Doctoral dissertation, Universiti Sains Malaysia]. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang. http://eprints.usm.my/46032/1/Amal%20S.F%20Ahsairat24.pdf

Asyaari Muhamad (2010). "Seramik Purba yang Diperdagangkan di Semenanjung Malaysia," Sari J. Alam dan Tamadun Melayu, vol. 28, no. 1, pp. 3–40.

Awang, A., Rusdi, M., Nasir, M., Nizam, W. S., & Mohamad, W. (2020). A Review on the Impacts of Plants towards Heritage Buildings. *ACCESS Online Journal JAPPAJournal-Journal of Applied Art*, *2*, 94–101.

Awang, A., Rusdi, M., Nasir, M., Nizam, W. S., & Mohamad, W. (2021). A Preliminary Study on Building Condition of Heritage Buildings at The Kuala Lumpur Police Training Centre (Pulapol), Malaysia. *Malaysian Construction Research Journal (MCRJ), 34*(2), 101-113.

Awang, A., Rusdi, M., Nasir, M., Nizam, W. S., & Mohamad, W. (2020). A review on the impacts of plants towards heritage buildings. ACCESS Online Journal JAPPAJournal-Journal of Applied Art, 2, 94–101.

Badan Warisan Heritage Services Sdn Bhd, (2008). Historic City of George Town Heritage Management Plan State Government of Penang. Kuala Lumpur: Badan Warisan Heritage Services Sdn Bhd.

Baharuddin, M. N., Bahardin, N. F., Harun, S. N., Abd Manap, M. D., & Ab Rashid, M. S. (2022). Assessing critical risk factors for heritage conservation projects in compliance with national heritage Act 2005 (ACT 645). Planning Malaysia, 20.

Bakri, N. N. O., & Mydin, M. A. O. (2014). General building defects: causes, symptoms and remedial work. European Journal of Technology and Design, 3(1), 4–17. https://doi.org/10.13187/ejtd.2014.3.4

Bellini, C., Pacurar, D. I. and Perrone, I. (2014). Adventitious roots and lateral roots: similarities and differences. Annu. Rev. Plant Biol. 65, 639-666. https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050213-035645

Benhamou, Françoise. 2003. "Heritage." *A Handbook of Cultural Economics* 255–62. doi: 10.4337/9781781008003.00038.

Biddle, P. G. 1979. "Tree root damage to buildings-an arboriculturist's experience." *Arboricultural Journal* 3(6):379–412. doi: 10.1080/03071375.1979.10590552.

Burden, E. (2004). New York: McGraw Hill. Illustrated Dictionary of Architectural Preservation: Restoration, Renovation, Rehabilitation and Reuse.

CAERT (2024), Fruit Function and Anatomy, retrieved from www.MyCAERT.com

Campbell, J. W. P. (2016). Brick: A World History. London: Thames & Hudson.

Caneva, G., De Marco, G., & Pontrandolfi, M. (1993). *Plant communities on the walls of Venosa Castle (Basilicata, Italy) as biodeteriogens and bioindicators.* Paper presented at the Conservation of stone and other materials. Vol. One: causes of disorders and diagnosis. Vol. Two: prevention and treatments. Proceedings of the international RILEM/UNESCO congress... Paris, June 29-July 1, 1993.

PHD THESIS

Caneva, G., G. Galotta, L. Cancellieri, dan V. Savo. 2009. "Tree roots and damages in the Jewish catacombs of Villa Torlonia (Roma)." *Journal of Cultural Heritage* 10(1):53–62. doi: 10.1016/j.culher.2008.04.005.

Caneva, G., Bartoli, F., Ceschin, S., Salvadori, O., Futagami, Y., & Salvati, L. (2015). Exploring ecological relationships in the biodeterioration patterns of Angkor temples (Cambodia) along a forest canopy gradient. *Journal of Cultural Heritage, 16*(5), 728- 735.

Caneva, G., De Marco, G., Dinelli, A., & Vinci, M. (1992). The wall vegetation of the roman archaeological areas. *Science and technology for cultural heritage, 1*, 217-226.

Carrie Williams. 2007. Research Methods. Journal of Business & Economic Research. Volume 5, Number 3. Grand Canyon University. Arizona, United States.

Catt, Richard. 1993. "Trees and historic buildings: Part I." *Structural Survey* 11(4):366–74. doi: 10.1108/EUM0000000003254.

Catt, Richard. 1994. "Trees and Historic Buildings: Part II." *Structural Survey* 12(1):11–16. doi: 10.1108/02630809410041705.

Central Public Works Department. 2013. *Handbook of Conservation of Heritage Buildings*.

Ceschin, S., F. Bartoli, G. Salerno, V. Zuccarello, dan G. Caneva. 2016. "Natural habitats of typical plants growing on ruins of Roman archaeological sites (Rome, Italy)." *Plant Biosystems* 150(5):866–75. doi: 10.1080/11263504.2014.990536.

CGBC Sdn. Bhd. 2020. "Building Conservation." Diambil (https://www.cgbcmy.com/building-conservation).

Che-Ani, A., Tazilan, A. & Kosman, K. (2011). The Development of a Condition Survey Protocol Matrix, Structural Survey., pp. 29(1): 35-45.

Clim, Diana-Andreea, Liviu Groll, dan Livia-Ingrid Diaconu. 2017. "Moisture – the Main Cause of the Degradation of Historic Buildings." *Buletinul Institutului Politehnic Din Iaşi* 63(67):65–78.

Creswell, John W. 2015. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. 5 ed. Lincoln: Pearson.

Dalkılıç, N., & Nabikoğlu, A., (2017). "Traditional Manufacturing of Clay Brick Used in the Historical Buildings of Diyarbakir (Turkey)," *Front. Archit. Res.*, vol. 6, no. 3, pp. 346–359.

Dobson, M. 1995. "Tree root systems." *Arboriculture Research and Information* 130(95):1–6.

Flick, U. 2002. An introduction to qualitative research. London, SAGE

Giulia, Caneva, Benelli Fabiola, Bartoli Flavia, dan Cicinelli Emanuela. 2018.

PHD THESIS

"Safeguarding natural and cultural heritage on Etruscan tombs (La Banditaccia, Cerveteri, Italy)." *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali* 29(4):891–907.

Durgeshwer Singh (2004), Types of Fruits, Department of Botany. Mahatma Gandhi Central University

Faculty of Agricultural Sciences & Allied Industries (18 Feb 2024). Classification of fruits. Rama University. retrieved from https://www.ramauniversity.ac.in/online-study-material/agriculture/msc/mschorticulture/iiisemester/tropicalandsubtropicalfruitproduction/lecture-1.pdf

George Town World Heritage Incorporated (2016). "George Town World Heritage Site Special Area Plan," Pulau Pinang.

Gioulis, Michael. 1997. Design Guidelines Manual for Beverly, West Virginia. The Elkins Historic Landmark Commission. Available online at: http://www.historicbeverly.org/bevdesign.htm. Access date: 8 March 2024.

Halim, Al-Hafzan Abdullah, dan Anas Zafirol Abdullah Halim. 2010. "An Analysis of Dampness Study on Heritage Building: A Case Study Ipoh Old Post Office Building and Suluh Budiman Building, UPSI, Perak, Malaysia." *Journal of Sustainable Development* 3(4). doi: 10.5539/jsd.v3n4p171.

Halwatura, R. U., Jayawardena, V. G. N. P., & Somarathna, H. M. C. C. (2013). Identification of damages to building structures due to roots of trees. Digital Library Universiti of Moratuwa Sri Lanka, 11(12), 1–10.

Hanafi, M. H., Umar, M. U., Razak, A. A., Rashid, Z. Z. A., Noriman, N. Z., & Dahham, O. S. (2018). Common Defect of Colonial Buildings in Malaysia. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 454(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/454/1/012186

Hanafi, M. H., Umar, M. U., Nawi, M. N. M., Fauzi, S. N. F. M., & Nah, M. N. M. (2019). Managing heritage building in Malaysia with the common defect approach. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 11(5), 1050–1064.Harun, S. N. 2011. "Heritage building conservation in Malaysia: Experience and challenges." *Procedia Engineering* 20:41–53. doi: 10.1016/j.proeng.2011.11.137.

Hasan, R., Othman, N., & Ahmad, R. 2016. "Tree Preservation Order and its Role in Enhancing the Quality of Life." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 222:493–501. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.05.140.

Hasan, H. S. M., Wahab, L. A., Ismail, D., & Hasan, H. S. M. (2019). Preliminary study on authenticity in adaptive reuse of heritage building in ipoh, malaysia. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, *7*(6), 295–300.

Hasni Suryani Mat Hasan, H.S., Lilawati Ab Wahab, Dzulkarnaen Ismail, Puteri Rohani Megat Abdul Rahim and Hasni Suhana Mat Hasan (2022). Main Construction Materials used in Malaysian Heritage Buildings. International Journal of Cultural Heritage, 20, 69–74.

PHD THESIS

Hegazy, Soheir M. 2015. "Conservation of historical buildings – The Omani–French museum as a case study." *HBRC Journal* 11(2):264–74. doi: 10.1016/j.hbrcj.2014.03.010.

Heritage Restoration Grant Program Guidelines. 2009. Application Form and Guidelines for the City of Vernon Heritage Restoration Grant Program. (Revised March, 2015). Vernon, Canada. Available online at: http://www.vernon.ca/services/pde/documents/heritage_restoration_guidelines.pdf. Access date: 9 March 2024.

Hollis, M. (2005). *Surveying buildings*: Royal Institution of Chartered Surveyors.

Hong C.H. (2016). *Investigation of Defects in New Buildings in Malaysia* [Bachelor dissertation, Universiti Tunku Abdul Rahman]. Universiti Tunku Abdul Rahman, Perak.

Idrus, Arazi, Faris Khamidi, dan Mahmoud Sodangi. 2010. "Maintenance Management Framework for Conservation of Heritage Buildings in Malaysia." *Modern Applied Science* 4(11).

Ibrahim, A., Harun, S.N., & Shamsudin, M.Z. (2012). Skima warna asal bangunan warisan di Malaysia. *1st international conference on innovation and technology for sustainable built environment 2012 (ICITSBE 2012)*, 745-749.

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia. 2016. *Dasar perbandaran negara Kedua*.

Jabatan Perangkaan Malaysia (2020). "Malaysia Trade Statistics," Kuala Lumpur.

Jabatan Warisan Negara, (2017). *Garis Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan*. Kuala Lumpur: Kementerian Pelancongan dan Kebudayaan Malaysia.

Jim, C. Y. 1998. "Old stone walls as an ecological habitat for urban trees in Hong Kong." *Landscape and Urban Planning* 42(1):29–43. doi: 10.1016/S0169-2046(98)00072-3.

Jim, C. Y. (2013). Drivers for colonization and sustainable management of tree-dominated stonewall ecosystems. Ecological Engineering, 57, 324–335.

Jim, C. Y. (2018). Epiphytic strangler trees colonizing extreme habitats of building envelopes in Hong Kong. Landscape and Urban Planning, 178(July), 281–291. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.07.003

Jim, C. Y., & Chen, W. Y. (2010). Habitat effect on vegetation ecology and occurrence on urban masonry walls. *Urban Forestry and Urban Greening*, *9*(3), 169–178. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.02.004

Johar, S., a. G. Ahmad, a. I. Che-Ani, N. M. Tawil, dan N. a. G. Abdullah. 2011. "Analisa kajian lapangan ke atas kecacatan pada bangunan masjid lama di Malaysia." *The Journal of Design + Built, Mosque Edition* 1(1):42–63.

Kaamin, M., Ahmad, N. F. A., Razali, S. N. M., Mokhtar, M., Ngadiman, N., Masri,

PHD THESIS

D. M., Hussin, I. A., & Asri, L. H. M. (2020). Visual Inspection of Heritage Mosques Using Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and Condition Survey Protocol (CSP) 1 Matrix: A Case Study of Tengkera Mosque and Kampung Kling Mosque, Melaka. *Journal of Physics: Conference Series*, *1529*(3). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/3/032107

Kamal, Kamarul Syahril, Lilawati Ab Wahab, dan A. Ghafar Ahmad. 2010. "Pilot Survey On The Conservation Of Historical Buildings In Malaysia." in *Proceeding of the 2nd International Conference on Built Environment in Developing Countries 2008 "Sustainable Built Environment: Bridging Theory and Practice."*

Kamal, S. K., A. G. Ahmad, L. Ab Wahab, dan S. .. Abdul Karim. 2007. "Understanding the common building defects in Malaysia's historic buildings." *Proc. of the International Conference on Built Environment in Developing Countries. Universiti Sains Malaysia, Penang* (December):3–4.

Kayan, B. (2006). "Building Maintenance in Old Buildings Conservation Approach: An Overview of Related Problems." *Journal of Design and the Built Environment* 2(1):41–56.

Kayan, B. (2020). *Green Maintenance of Heritage Buildings: A Sustainable Repair Approach*. University of Malaya Press. https://doi.org/10.14425/9789674881474

Kelly, P. & Ward, T (2020). "Green Benefits of Clay Brick," Hanley Wood Media Inc.

Lakshmipriya, T. 2008. "Conservation and restoration of Ta Prohm temple." *Structural Analysis of Historic Construction: Preserving Safety and Significance - Proceedings of the 6th International Conference on Structural Analysis of Historic Construction, SAHC08* 2:1491–97. doi: 10.1201/9781439828229.ch174.

Leedy, P. & Ormrod, J. W. 2001. Practical research: Planning and design (7th edition). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall. Thousand Oaks: SAGE Publications.

Lourenço, P. B. 2013. "Conservation of cultural heritage buildings: Methodology and application to case studies." *Revista ALCONPAT* 3(2):98–110. doi: 10.21041/ra.v3i2.46.

Lourenço, P. B., Fernandes, F. M., & Castro, F. (2010. "Handmade Clay Bricks: Chemical, Physical and Mechanical Properties," Int. J. Archit. Herit., vol. 4, no. 1, pp. 38–58.

Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah (2017). *Rancangan Kawasan Khas: Melaka Bandar Bersejarah di Selat Melaka*. Melaka: Majlis Bandaraya Melaka Bersejarah.

Mattheck, C., I. Tesari, dan K. Bethge. 2003. "Roots and buildings." *Advances in Architecture* 15:751–60.

PHD THESIS

Martina Cerri, Lara Reale. (2020). Anatomical traits of the principal fruits: An overview. Scienti Horticulturae, *270*. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109390

MIsIrlIsoy, Damla, dan Kağan Günçe. 2016. "Adaptive reuse strategies for heritage buildings: A holistic approach." *Sustainable Cities and Society* 26:91–98. doi: 10.1016/j.scs.2016.05.017.

Mitra, S., Grover, A., & Sing, R. (2013). Handbook of conservation of heritage buildings. *Nirman Bhawan, New Delhi: Directorate General, Central Public Works Department, 101*.

Mohd Yusoff, Mohd Yuzaidi, dan Muammar Gaddafi Hanafiah. 2015. "Akta warisan kebangsaan 2005 (akta 645): penilaian dari aspek perundangan dan penguatkuasa." *Jurnal Melayu* 14(2):202–23.

Muceniece, Lauma. 2017. "Historic ruins – an important landscape element." *Scientific Journal of Latvia University of Agriculture* 6(6):5–11. doi: 10.5040/9781472596161-bed-l010.

Mustafa, Solihah, Mazdi Marzuki, Ruzanna Syamimi Ramli, Jabil Mapjabil, dan Mohammad Kadir Zainal. 2017. "Pengurusan bandar warisan UNESCO dan penglibatan komuniti tempatan: Kajian kes di George Town, Pulau Pinang (Management of UNESCO heritage city and local community involvement: A case study of George Town, Penang)." *Geografia - Malaysian Journal of Society and Space* 11(12):87–99.

Muvengwi, J., Witkowski, E. T. F., Davies, A. B., & Parrini, F. (2017). Termite mounds vary in their importance as sources of vegetation heterogeneity across savanna landscapes. *Journal of Vegetation Science*, *28*(5), 1008–1017. https://doi.org/10.1111/jvs.12560

Noirot, C., & Darlington, J. P. (2000). Termite nests: architecture, regulation and defence. In *Termites: evolution, sociality, symbioses, ecology* (pp. 121- 139): Springer.

Nor Maziah, Ishak & Natasha, Khalil.(2021). Defect Remedy in Hostel Building in Universiti Teknologi MARA Seri Iskandar, Perak. QS Colloquium Series XII, section 6: Services, 161-167.

NTQT Sdn. Bhd. 2012. "Kerja-Kerja Konservasi Monumen & Tapak Tanah Bersejarah." Diambil 6 Jun 2022 (http://ntqt.com.my/project.html).

Othuman Mydin, M. A., N. A. Agus Salim, S. W. Tan, N. M. Tawil, dan N. Md Ulang. 2014. "Assessment of Significant Causes to School Building Defects." *E3S Web of Conferences* 3:1–7. doi: 10.1051/e3sconf/20140301002.

Nursaniah, C., Maisari, L., Yusra, C., Maharani, L., Jubhilla, F., Qadrunnada, A., Aini, S. and Kayan, B.A. (2023). Safeguarding cultural heritage site: comparative study for establishing conservation initiatives on Indrapatra Fort, Aceh Besar. Planning Malaysia, 21.

PHD THESIS

Othuman Mydin, Md Azree, Mohd Nasrun Mohd Nawi, dan Muhammad Arkam Che Munaaim. 2017. "Investigation of Rising Damp and Salt Attack Problems of Heritage Buildings." *Malaysian Construction Research Journal* 2(Special Issue No. 2):151–65.

Oxford Reference. 2022. "Anamnesis." https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/au.

Patton, Michael Quinn. 2014. *Qualitative Research & Evaluation Methods*. 4 ed. Sage Publications Inc.

Perry, Thomas O. 1989. "Tree roots: facts and fallacies." *Arnoldia* 49:1–21.

Qatan, A. (2015). *Phenomenologycal Research* [PowerPoint slides] : https://www.slideshare.net/hamoorahamoor/phenomenological-research-amina-qatan

Robinson, Nick. 2016. *The Planting Design Handbook*. Vol. 1. 3rd ed. United Kingdom: Routledge.

Ricker, Karen T. 1998. Water Quality Project Evaluation: A Handbook for Objectives based Evaluation of Water Quality Projects Volume 868 of Bulletin (Ohio State University. Extension), Columbus. Available online at: https://engineering.purdue.edu/watersheds/resources/Academy/Evalution_Handbook_Water_Projects.pdf. Access date: 5 January 2013.

Robert S.M. (2007). Defect-Free Buildings: A Construction Manual for Quality Control and Conflict Resolution, New York: McGraw-Hill Companies, 27-38.

Rodwell, Dennis. 2012. "The Unesco World Heritage Convention, 1972–2012: Reflections and Directions." *The Historic Environment: Policy & Practice* 3(1):64–85. doi: 10.1179/1756750512z.0000000004.

Rolf, Pothof. 2006. Urban heritage tourism: A case study of Dubrovnik. Available online at: http://www.du.se/PageFiles/5053/PothofRolf.pdf. Access date: 5 January 2013.

Roslan, Zainab, Zuliskandar Ramli, dan Er Ah Choy. 2016. "POTENSI PEMBANGUNAN PELANCONGAN BERASASKAN WARISAN DI BANDAR LAMA DIRAJA JUGRA, SELANGOR: SATU ANALISIS SWOT." Hal. 554–62 in *Revitalisasi Nilai-Nilai Arkeologi, Sejarah, Bahasa, Budaya, dan Alam Melayu Melalui Riset Multidisipliner*, diedit oleh A. Duli, B. Arafah, Z. Ramli, M. Hadrawi, T. Maknun, R. M. Ahmad Zakaria, dan A. Muhammad Akhmar. Makassar: Fakultas Ilmu Budaya Universitas Hasanuddin.

Salleh, N. H., & Ahmad, A. G. (2009). Fire safety management in heritage buildings: the current scenario in Malaysia. *22nd CIPA Symposium*, *1996*(Table 1), 1–6. http://irep.iium.edu.my/1085/

Santos Teixeira, J.A.; ten Tusscher, K.H. (February 2019). "The Systems Biology of Lateral Root Formation: Connecting the Dots". *Molecular Plant*. **12** (6): 784–803. doi:10.1016/j.molp.2019.03.015. ISSN 1674-2052. PMID 30953788

Satriani, A., A. Loperte, M. Proto, dan M. Bavusi. 2010. "Building damage caused by tree roots: Laboratory experiments of GPR and ERT surveys." *Advances in Geosciences* 24:133–37. doi: 10.5194/adgeo-24-133-2010.

Serraino, Matteo, dan Elena Lucchi. 2017. "Energy Efficiency, Heritage Conservation, and Landscape Integration: The Case Study of the San Martino Castle in Parella (Turin, Italy)." *Energy Procedia* 133:424–34. doi: 10.1016/j.egypro.2017.09.387.

Shamsuddin, Shuhana, Ahmad Bashri Sulaiman, dan Rohayah Che Amat. 2012. "Urban Landscape Factors That Influenced the Character of George Town, Penang Unesco World Heritage Site." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 50(July):238–53. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.08.031.

Sikder, Abdul Halim Farhad, Kalpana Begum, Zakia Parveen, dan Md Faruque Hossain. 2016. "Assessment of macro and micro nutrients around brick kilns agricultural environment." *Information Processing in Agriculture* 3(1):61–68. doi: 10.1016/j.inpa.2016.02.001.

Sim, Jeannie. 2015. *Planting Design Sourcebook*.

Sodangi, M., Khamdi, M. F., Idrus, A., Hammad, D. B., & Ahmedumar, A. (2014). Best practice criteria for sustainable maintenance management of heritage buildings in Malaysia. Procedia Engineering, 77, 11–19.https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.07.017

Susan, D.D. & Wiseman P.E. (2009). *Arborit News: At the Root of it*. 18(6). International Society of Arboriculture, 20–22.

Taiz, Lincoln (2018). *Fundamentals of Plant Physiology*. Cary, NC, USA: Oxford University Press. ISBN 9781605357904.

Talib, Roslan, a Ghafar Ahmad, Noorzawati Zakaria, dan Mohd Zailan Sulieman. 2014. "Assessment of Factors Affecting Building Maintenance and Defects of Public Buildings in Penang, Malaysia." *Architecture Research* 4(2):48–53. doi: 10.5923/j.arch.20140402.03.

Tan, S. Y., Olanrewaju, A., & Lee, L. T. (2016). Maintenance of heritage building: A case study from Ipoh, Malaysia. *MATEC Web of Conferences*, *47*, 1–6. https://doi.org/10.1051/matecconf/20164704003

Tan, W. C., 2008. Building defects on School Building.

Tayeh, Bassam A., Ahsen Maqsoom, Yazan Issa Abu Aisheh, Mansour Almanassra, Hammad Salahuddin, dan Muhammad Irshad Qureshi. 2020. "Factors affecting defects occurrence in the construction stage of residential buildings in Gaza Strip." *SN Applied Sciences* 2(2):1–12. doi: 10.1007/s42452-020-1959-1.

Tomlinson, P. B. 1983. "Tree Architecture." *American Scientist* 71(2):141–49. doi: 10.2307/27851897.

Uchida, T., Furuno, M., Minami, T., Yamashita, S., Uchiyama, T., Arase, T., &

PHD THESIS

Hayasaka, D. (2015). Ecological significance of masonry revetments in plant biodiversity. International Journal of GEOMATE, 9(1), 1353–1359. https://doi.org/10.21660/2015.17.4168

UNSECO. 1972. "CONVENTION CONCERNING THE PROTECTION OF THE WORLD CULTURAL." in *Heritage*.

Veal, A. J. 2006. Research methods for leisure and tourism: a practical guide. 2nd edn. London: Pitman Publishing.

Verma, M., Verma, S., & Sharma, S. (2018). Eco-Friendly Termite Management in Tropical Conditions. *Termites and Sustainable Management*, 137–164. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68726-1_6

Yadav, Om Prakash. 2015. "Eradication of Plants and Trees from Historic Buildings and Monuments." *Ancient Nepal* 28–32.

Williams, Judith B, and Elmer, Frank. 2010. Springfield Guidelines For Historic Properties. The City of Springfield Community Development Block Grant Program. Available online at: http://www.ci.springfield.oh.us/depts/community/pdf/HistoricPropertyDesignGuidelines.pdf. Access date: 8 Mac 2024.

Young, David, dan D. Ellsmore. 2008. *Salt attack and rising damp : a guide to salt damp in historic and older buildings*.

Zeayter, Hoda, dan Ashraf Mansour Habib Mansour. 2018. "Heritage conservation ideologies analysis – Historic urban Landscape approach for a Mediterranean historic city case study." *HBRC Journal* 14(3):345–56. doi: 10.1016/j.hbrcj.2017.06.001.

Zuraidi, S. N. F., Abdul Rahman, M. A., Akasah, Z. A., & And Rahman, S. (2020). Condition Assessment of Heritage Building: A Case Study in Kota Bharu Kelantan, Malaysia. *Malaysian Construction Research Journal, 31*(2), 63–71.

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PHD THESIS

LAMPIRAN A

SENARAI PENERBITAN

Jurnal

1. Awang, A., Mohd Nasir, M. R., Wan Mohamad, W. S. N.(2020). A Review on the Impacts of Plants towards Heritage Buildings. ACCESS Online Journal JAPPAJournal-Journal of Applied Art, 2, 94–101.

2. Awang, A., Mohd Nasir, M. R., & Wan Mohamad, W. S. N. (2021). A Preliminary Study on Building Condition of Heritage Buildings at The Kuala Lumpur Police Training Centre (PULAPOL), Malaysia. Malaysian Construction Research Journal (MCRJ), 34(2), 101–113.

3. Awang, A., Mohd Nasir, M. R., Wan Mohamad, W. S. N., Hasan, R., Marzuki, I. N., & Jamirsah, N. (2023). Vegetation and Their Impacts on Heritage Buildings At Police Training Centre (PULAPOL) Kuala Lumpur, Malaysia: a Critical Analysis. Malaysian Construction Research Journal, 39(1), 89–106.

Prosiding Persidangan

1. Awang, A., Mohd Nasir, M. R., Wan Mohamad, W. S. N., Ahmad, Marzuki, I. N., Hasan, R., Mohamed Som, S., & Saari, F.A. (2024). Types of Damage to Heritage Buildings in Malaysia Caused by Plants: A Comprehensive Investigation. International Heritage and Cultural Conservation Conference Proceeding (InHERIT 2023), 291–304.

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

LAMPIRAN B

Jadual 1: Senarai bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS
1	Balai Polis Alor Setar (Lama), Alor Setar	Kedah	Tapak Warisan
2	Pejabat Pos Besar Alor Setar (Lama), Alor Setar	Kedah	Tapak Warisan
3	Sekolah Kebangsaan Tunku Putra, Baling	Kedah	Tapak Warisan
4	Balai Polis Sungai Petani, Kuala Muda	Kedah	Tapak Warisan
1	Bangunan Setiausaha Kerajaan Negeri, Kangar	Perlis	Tapak Warisan
2	Istana Arau, Jalan Arau Kodiang, Arau	Perlis	Tapak Warisan
3	Masjid Alwi, Kangar	Perlis	Tapak Warisan
1	Gereja St. George, Georgetown	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan
2	Masjid Melayu Leboh Acheh, Lebuh Acheh	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan
3	Masjid Kapitan Keling	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan
4	Leong San Tong Khoo Kongsi	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan
5	Mahkamah Tinggi Pulau Pinang	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan
6	Penang Free School, George Town	Pulau Pinang	Warisan Kebangsaan
7	Bangunan Lembaga Muzium Pulau Pinang	Pulau Pinang	Tapak Warisan
8	Bangunan Municipal	Pulau Pinang	Tapak Warisan
9	Menara Jam Besar	Pulau Pinang	Tapak Warisan
1	Bangunan Bank Kerapu, Kota Bharu	Kelantan	Warisan Kebangsaan
2	Bangunan Muzium Negeri, Kota Bharu	Kelantan	Warisan Kebangsaan
3	Bekas Stesen Keretapi Tanah Melayu, Kota Bharu	Kelantan	Tapak Warisan
1	Muzium Warisan Lipis, Kuala Lipis	Pahang	Tapak Warisan
2	Bangunan Residensi, Kuala Lipis	Pahang	Tapak Warisan
1	Bangunan Big School, (MCKK), Kuala Kangsar	Perak	Warisan Kebangsaan
2	Bangunan Suluh Budiman, UPSI, Tanjung Malim	Perak	Warisan Kebangsaan
3	Gereja All Saint, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan
4	Masjid Ubudiah, Kuala Kangsar	Perak	Warisan Kebangsaan
5	Menara Condong Teluk Intan, Teluk Intan	Perak	Warisan Kebangsaan
6	Muzium Perak, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan
7	Penjara Taiping, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan
8	Pejabat Daerah & Tanah Larut, Matang dan Selama, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan
9	Muzium Darul Ridzuan, Ipoh	Perak	Warisan Kebangsaan
10	Bangunan Pejabat Telegraf, Taiping	Perak	Warisan Kebangsaan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

Jadual 1 (sambungan): Senarai bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS
11	Balai Polis Lama Teluk Intan' Bandar Teluk Intan	Perak	Tapak Warisan
12	Bangunan Kelab Ipoh, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
13	Istana Raja Billah, Papan	Perak	Tapak Warisan
14	Mahkamah Lama Teluk Intan, Bandar Teluk Intan	Perak	Tapak Warisan
15	Masjid India Muslim, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
16	Masjid Kampung Paloh, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
17	Masjid Panglima Kinta, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
18	Perpustakaan Awam Taiping, Taiping	Perak	Tapak Warisan
19	SMK Anderson, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
20	Sekolah St. Micheal, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
21	Sekolah Menengah King Edward VII (I), Taiping	Perak	Tapak Warisan
22	Bangunan Pejabat Pos Lama Ipoh, Ipoh,	Perak	Tapak Warisan
23	Jambatan Keretapi Victoria	Perak	Tapak Warisan
24	Kellie's Castle	Perak	Tapak Warisan
25	Masjid Melayu Lama	Perak	Tapak Warisan
26	Sekolah Kebangsaan Convent Kota, Taiping	Perak	Tapak Warisan
27	Bangunan Mahkamah Tinggi, Ipoh	Perak	Tapak Warisan
1	Bangunan Bekas Jabatan Kerja Raya Selangor, (Muzium Tekstil)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
2	Bangunan Canseleri, Dewan Tunku Canselor dan Panggung Eksperimen, Universiti Malaya	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
3	Bangunan Carcosa	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
4	Bangunan Dewan Bandaraya	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
5	Bangunan Ibu Pejabat Keretapi	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
6	Bangunan Jabatan Penerangan, Jalan Tun Perak	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
7	Bangunan Mahkamah Tinggi, Jalan Raja	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
8	Bangunan Masjid Sultan Abdul Samad	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
9	Bangunan Parlimen	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
10	Bangunan Pejabat Pengawal Pos Wilayah Persekutuan, Jalan Raja	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
11	Bangunan Pejabat Pos Besar (Mahkamah Agong)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
12	Bangunan Pejabat Ugama Islam Wilayah Persekutuan, (Muzium Muzik)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
13	Bangunan Residensi	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
14	Bangunan Sekolah Menengah St. John	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
15	Bangunan Stesyen Keretapi	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
16	Bangunan Sultan Abdul Samad (Mahkamah Agong)	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
17	Dewan Perhimpunan Cina	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 1 (sambungan): Senarai bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS
18	Gereja St. Mary	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
19	Institut Penyelidikan Getah Malaysia	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
20	Istana Negara	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
21	Masjid Negara dan Makam Pahlawan	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
22	Sekolah Menengah Kebangsaan Victoria	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
23	Stadium Merdeka	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
24	Muzium Negara	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
25	Bangunan Lama Pusat Pelancongan Malaysia (MaTiC) dan Dewan Tunku Abdul Rahman	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
26	Bangunan Lama Dewan Bahasa dan Pustaka	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
27	Bangunan Sulaiman, Jalan Sultan Hishamuddin	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
28	Bangunan Hotel Majestic, Jalan Sultan Hishamuddin	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
29	Bangunan Istana Budaya, Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
30	Bangunan Perpustakaan Negara Malaysia	Kuala Lumpur	Warisan Kebangsaan
31	Bangunan Badan Pencegah Rasuah, Jalan Sultan Sulaiman	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
32	Bangunan Mahkamah Perusahaan, Jalan Belanda	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
33	Bangunan Muzium Telekom	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
34	Bangunan Panggung Drama, Jalan Bandar	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
35	Bangunan Pusat Penyelidikan Perubatan, Jalan Pahang	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
36	Istana Tetamu	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
37	Pustaka Peringatan P. Ramlee	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
38	Pusat Latihan Polis (PULAPOL)	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
39	Rumah Persekutuan	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
40	Stadium Negara, Jalan Stadium	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
41	Bangunan Vivekananda Ashrama	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
42	Bangunan Kelab DiRaja Selangor	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
43	Bangunan Bekas Rumah Loke Chow Kit	Kuala Lumpur	Tapak Warisan
1	Bangunan Sultan Suleiman, Klang	Selangor	Warisan Kebangsaan
2	Kuil Sri Subramaniar Swamy, Selangor	Selangor	Warisan Kebangsaan
3	Masjid Diraja Sultan Suleiman, Klang	Selangor	Warisan Kebangsaan
4	Masjid Alauddin	Selangor	Warisan Kebangsaan
5	Gedong Raja Abdullah, Klang	Selangor	Tapak Warisan
6	Istana Alauddin Kampung Banda, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan
7	Masjid Ampang Pecah , Hulu Selangor, Selangor	Selangor	Tapak Warisan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 1 (sambungan): Senarai bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS
8	Pejabat Daerah Lama Kuala Langat, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan
9	Penjara Lama Jugra, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan
10	Sekolah Convent, JalanTengku Kelana, Klang	Selangor	Tapak Warisan
11	Setor Peluru, Kuala Langat	Selangor	Tapak Warisan
12	Bekas Bangunan Gereja, Bandar Kuala Kubu Bharu	Selangor	Tapak Warisan
1	Bangunan Sekolah Menengah King George V, Seremban	Negeri Sembilan	Warisan Kebangsaan
2	Bangunan Pejabat Daerah dan Jabatan Ukur, Seremban	Negeri Sembilan	Tapak Warisan
3	Bangunan Pejabat Setiausaha Kerajaan, Seremban	Negeri Sembilan	Tapak Warisan
4	Masjid Jamek Seremban, Seremban	Negeri Sembilan	Tapak Warisan
5	Masjid Tua Kampung Tengah	Negeri Sembilan	Tapak Warisan
6	Sekolah Rendah Kebangsaan Ampangan, Seremban	Negeri Sembilan	Tapak Warisan
7	Stesen Keretapi Seremban, Bandar Seremban	Negeri Sembilan	Tapak Warisan
1	Bangunan Stadthuys	Melaka	Warisan Kebangsaan
2	Gereja Christ	Melaka	Warisan Kebangsaan
3	Kuil Sri Poyyata Vinayagar Moorthi	Melaka	Warisan Kebangsaan
4	Masjid Kampong Hulu	Melaka	Warisan Kebangsaan
5	Masjid Kampung Keling	Melaka	Warisan Kebangsaan
6	Bangunan “Atlas Ice” (Bangunan Zaman Belanda)	Melaka	Tapak Warisan
7	Bangunan Lama Dewan Undangan Negeri	Melaka	Tapak Warisan
8	Bangunan Masjid Tanah, Alor Gajah	Melaka	Tapak Warisan
9	Bangunan Muzium, Jalan Kota	Melaka	Tapak Warisan
10	Bangunan Pejabat Tali Air, Jalan Kota	Melaka	Tapak Warisan
11	Bangunan Pejabat Ugama, Jalan Kota	Melaka	Tapak Warisan
12	Masjid Duyong, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan
13	Masjid Lama Machap, Machap Baru, Alor Gajah	Melaka	Tapak Warisan
14	Masjid Serkam, Serkam Pantai, Jasin	Melaka	Tapak Warisan
15	Masjid Tengkera, JalanTengkera, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan
16	Bangunan Meng Seng, Jalan Bendahara, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan
17	Bangunan Lama HSBC, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan
18	Muzium Yang di-Pertua Negeri Melaka, Melaka Tengah	Melaka	Tapak Warisan
1	Masjid Hiliran, Kuala Terengganu	Terengganu	Warisan Kebangsaan
2	Masjid Besar Kuala Terengganu, Kuala Terengganu	Terengganu	Warisan Kebangsaan
3	Istana Maziah, Kuala Terengganu	Terengganu	Warisan Kebangsaan

PHD THESIS

Jadual 1 (sambungan): Senarai bangunan warisan di Malaysia

BIL.	BANGUNAN	NEGERI	STATUS
4	Surau Jamhuriah (Surau Tok Sheikh), Besut	Terengganu	Tapak Warisan
1	Bangunan Pejabat Kerajaan Muar, Muar	Johor	Tapak Warisan
2	Istana Besar	Johor	Tapak Warisan
3	Masjid Sultan Abu Bakar	Johor	Tapak Warisan
4	Sekolah Tinggi Batu Pahat, Jalan Zaharah, Batu Pahat	Johor	Tapak Warisan
5	Sekolah Tinggi Muar, Jalan Tanjung Emas, Muar	Johor	Tapak Warisan
6	Sekolah Tinggi Segamat, Segamat	Johor	Tapak Warisan
7	Bangunan MAWAR, Jalan Sungai Chat, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
8	Bangunan Sultan Ibrahim, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
9	Bangunan Pejabat Penasihat Undang-Undang Kerajaan, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
10	Kediaman Dato' Abdullah Jaafar, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
11	Istana Zahrah, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
12	Istana Marbal, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
13	Mahkamah Johor Bahru, Jalan Bukit Timbalan, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
14	Stesen Keretapi Johor Bahru, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan
15	Bangunan Dato' Jaafar, Johor Bahru	Johor	Tapak Warisan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Jadual 2: Senarai tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

NO	FAMILI	NAMA SAINTIFIK		NAMA TEMPATAN	JUMLAH SPESIS
		GENUS	SPESIS		
1	Acanthaceae	*Andrographis*	*A. paniculata*	Hempedu Bumi	6
		Justicia	*J. gendarussa* variegata	Variegated Gendarussa	
		Pseuderanthemum	*P. carruthersii* var. *reticulatum*	Yellow-veined Eranthemum	
		Ruellia	*R. brittoniana*	Mexican Bluebell	
		Sanchezia	*S. speciosa*	Zebra Plant	
		Thunbergia	*T. laurifolia*	Blue Trumpet Vine	
2	Amaranthaceae	*Alternanthera*	*A.* cultivars	Alternanthera	5
			A. ficoidea 'True Yellow'	True Yellow Calico Plant	
			A. dentata	Red Alternanthera	
		Celosia	*C. argentea*	Feather Cockcomb	
		Gomphrena	*G. globosa*	Globe Amaranth	
3	Amaryllidaceae	*Crinum*	*C. amabile*	Giant Spider Lily	3
		Hymenocallis	*H. cultivar*	Spider Lily	
			H. speciosa Variegated	Variegated Spider Lily	
4	Anacardiaceae	*Anacardium*	*A. occidentale*	Cashew, Jambu Gajus	2
		Mangifera	*M. indica* L.	Mangga	
5	Annonaceae	*Annona*	*A. muricata*	Soursop	4
			A. squamosa	Sweetsop	
		Cananga	*C. odorata*	Ylang-ylang	
		Polyalthia	*P. longifolia*	Asoka	
6	Apocynaceae	*Adenium*	*A. obesum*	Desert Rose	13
		Allamanda	*A. cathartica*	Allamanda	
			A. 'Cherries Jubilee'	Allamanda	
		Alstonia	*A. angustiloba*	Pulai	
		Dischidia	*D. nummularia*	Button Orchid	
		Nerium	*N. oleander*	Oleander	
		Plumeria	*P. obtusa*	Kemboja Putih	
			P. pudica	Bridal Bouquet	
			P. rubra	Kemboja merah	
		Tabernaemontana	*T. divaricata*	Susun kipas	
			T. corymbosa	Susun kelapa	
		Wrightia	*W. antidysenterica*	Walidda	
			W. religiosa	Jeliti	
7	Araceae	*Aglaonema*	*A.* 'Donna Carmen'	Aglaonema	22
			A. 'King of Siam'	Aglaonema	
		Alocasia	*A. amazonica*	Amazon Elephant's Ear	
			A. cucullata	Chinese Taro	
			A. macrorrhiza	Elephant's Ear	
			A. macrorrhiza 'Black Stem'	Black Elephant's Ear	
		Caladium	*C.* cultivars	Caladium	
			C. praetermissum	Hilo Beauty	
		Colocasia	*C. esculenta*	Taro	
		Dieffenbachia	*D. amoena*	Dumb Cane	
			D. 'Camilla'	Dieffenbhacia	
			D. 'Reflector'	Dieffenbhacia	
		Epipremnum	*E. aureum*	Golden pothos	
		Monstera	*M. deliciosa*	Swiss Cheese Plant	
		Philodendron	*P. erubescens* 'Gold'	Gold Philodendron	
			P. podophyllum	Arrowhead Phil.	
			P. 'Pluto Green'	Philodendron	
			P. 'Red Emerald'	Red Philodendron	
		Spatiphyllum	*S. wallisii*	Peace Lily Plant	
		Syngonium	*S. podophyllum*	Arrowhead Vine	
			S. podophyllum Schott	Arrowhead Vine	
		Zamioculcas	*Z. zamiifolia*	Aroid Palm	
8	Araliaceae	*Euodia*	*E. ridleyi*	Euodia	9
		Hydrocotyle	*H. verticillata*	Whorled Pennywort	
		Osmoxylon	*O. lineare*	Aralia	
		Polyscias	*P.* 'Dwarf Variegata'	Variegated Aralia	
			P. fruticosa	Ming Aralia	

Jadual 2 (sambungan): Senarai tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

NO	FAMILI	NAMA SAINTIFIK		NAMA TEMPATAN	JUMLAH SPESIS
		GENUS	SPESIS		
			P. guilfoylei	Balfour Aralia	
			P. scutellaria	Shield Aralia	
		Schefflera	*S. arboricola*	Umbrella Shrub	
			S. arboricola cultivar	Umbrella Shrub	
9	Araucariaceae	*Agathis*	*A. borneensis*	Borneo Kauri	2
		Araucaria	*A. columnaris*	Norfolk Island Pine	
10	Arecaceae	*Areca*	*A. catechu*	Pokok Pinang	27
		Arenga	*A. pinnata*	Pokok Kabung	
		Archontophoenix	*A. alexandrae*	Alexandra Palm	
		Bismarckia	*B. nobilis*	Bismarck Palm	
			B. nobilis 'Silver'	Silver Bismarck Palm	
		Carpentaria	*C. acuminata*	Carpentaria Palm	
		Chamaedorea	*C. seifrizii*	Bamboo Palm	
		Cocos	*C. nucifera*	Coconut, Kelapa	
		Cyrtostachys	*C. renda*	Lipstick Palm	
		Dypsis	*D. lutescens*	Golden Cane Palm	
		Elaeis	*E. guineensis*	Pokok sawit	
		Hyophorbe	*H. lagenicaulis*	Bottle Palm	
		Kerriodoxa	*K. elegans*	White Elephant Palm	
		Licuala	*L. grandis*	Grosse Licuala Palm	
		Livistona	*L. chinensis*	Serdang	
		Normanbya	*N. normanbyi*	Black Palm	
		Oncosperma	*O. tigillarium*	Pokok Nibung	
		Phoenix	*P. dactylifera*	Date Palm	
			P. roebelenii	Miniature Date Palm	
		Ptychosperma	*P. macarthurii*	MacArthur Palms	
		Ravenea	*R. hildebrandtii*	Majesty palm	
		Rhapis	*R. excelsa*	Palas	
		Roystonea	*R. oleracea*	Caribbean Royal Palm	
			R. regia	Royal Palm	
		Satakentia	*S. liukiuensis*	Satake Palm	
		Veitchia	*V. merrillii*	Manila Palm	
		Wodyetia	*W. bifurcata*	Foxtail palm	
11	Asparagaceae	*Agave*	*A. angustifolia* 'Marginata'	Caribbean Agave	21
			A. mitis	Agave	
		Chlorophytum	*C. comosum*	Spider Ivy, Ribbon Plant	
		Cordyline	*C. fruticose* 'Miss Andrea'	Jenjuang	
			C. fruticosa (L.) A. Chev.	Dark Green Cordyline	
			C. fruticosa	Jenjuang Hijau	
			C. terminalis	Jenjuang Merah	
		Dracaena	*D. angustifolia*	Dracaena	
			D. braunii	Lucky Bamboo	
			D. braunii 'Lotus'	Lucky Bamboo	
			D. conchinchinensis	Thai Dragon Tree	
			D. draco	Draco, Dragon Tree	
			D. fragrans	Corn Plant	
			D. marginata 'Colorama'	Dragon Tree	
			D. reflexa 'Anita'	Song of India	
			D. reflexa 'Aurea Variegata'	Variegated Song of India	
			D. surculosa var. *maculata*	Japanese Bamboo	
		Furcraea	*F. foetida* 'Striata'	False Agave	
		Sansevieria	*S. trifasciata*	Sansevieria	
			S. trifasciata 'Laurentii'	Sansevieria	
		Yucca	*Y. aloifolia*	Spanish Bayonet	
12	Aspleniaceae	*Asplenium*	*A. nidus*	Bird's Nest Fern	2
			A. longissimum	Spleenwort	
13	Asteraceae	*Sphagneticola*	*S. trilobata*	Yellow Creeping Daisy	3
		Tagetes	*T. erecta*	Marigold	
		Vernonia	*V. amygdalina*	Bitterleaf, Pokok Bismillah	

PHD THESIS

Jadual 2 (sambungan): Senarai tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

NO	FAMILI	NAMA SAINTIFIK		NAMA TEMPATAN	JUMLAH SPESIS
		GENUS	SPESIS		
14	Begoniaceae	*Begonia*	*B. rex*	Begonia	1
15	Bignoniaceae	*Bignonia*	*B. corymbosa*	Pink Trumpet Vine	6
		Jacaranda	*J. obtusifolia*	Jambul Merak	
		Oroxylum	*O. indicum*	Beko	
		Spathodea	*S. campanulata*	African Lily Tree	
		Tabebuia	*T. pentaphylla*	Trumpet Tree	
		Tecoma	*T. stans*	Trumpetbushes	
16	Bromeliaceae	*Ananas*	*A. ananassoides*	Wild Ananas	3
			A. comosus	Ananas	
		Guzmania	*G. lingulata*	Scarlet Star	
17	Cactaceae	*Opuntia*	*O. basalaris*	Cactus	2
		Periskia	*P. sacharosa*	Bunga Tujuh Jarum	
18	Cannaceae	*Canna*	*C. glauca*	Aquatic Canna	1
19	Caricaceae	*Carica*	*C. papaya*	Betik	1
20	Casuarinaceae	*Gymnostoma*	*G. rumphianum*	Weeping Rhu	2
			G. nobile	Bornean Rhu	
21	Clusiaceae	*Garcinia*	*G. mangostana*	Manggis	3
			G. subelliptica	Happines Tree	
		Mesua	*M. ferrea*	Ceylon Ironwood	
22	Combretaceae	*Combretum*	*C. indicum*	Akar Dani	4
		Terminalia	*T. catappa*	Ketapang	
			T. mantaly	Madagascar Almond	
			T. mantaly 'Variegata'	Variegated Doa tree	
23	Commelinaceae	*Callisia*	*C. repens*	Bolivian Jew	2
		Tradescantia	*T. spathacea*	Sansevieria	
24	Costaceae	*Costus*	*C. speciosus*	Spiral Ginger	2
			C. woodsonii	Red Cane Ginger	
25	Crassulaceae	*Bryophyllum*	*B. daigremontianum*	Mother-of-Millions	1
26	Cupressacea	*Juniperus*	*J. chinensis*	Chinese Juniper	2
		Platycladus	*P. orientalis*	Chinese Aborvitae	
27	Cycadaceae	*Cycas*	*C. revoluta*	Cycad	1
28	Dipterocarpaceae	*Hopea*	*H. odorata*	Chengal Pasir	1
29	Elaeocarpaceae	*Elaeocarpus*	*E. hainanensis*	Hainan Oil-fruit Tree	1
30	Euphorbiaceae	*Acalypha*	*A. siamensis*	Wild Tea	17
			A. wilkesiana	Cooperleaf, Jacob's Coat	
		Codiaeum	*C.* cultivars	Croton, Puding	
		Euphorbia	*E. caerulescens*	Sweet Noor	
			E. lactea	Elkhorn	
			E. milii	Crown of Thorn	
			E. neriifolia	Indian Spurge Tree	
			E. pulcherrima	Poinsettia	
			E. tithymaloides	Zigzag Plant	
			E. trigona	African milk tree	
		Excoecaria	*E. cochinchinensis*	Variegated Chinese Croton	
		Hura	*H. crepitans*	Sandbox tree	
		Jatropha	*J. curcas*	Physic Nut	
			J. podagrica	Buddha Belly Plant	
			J. integerrima	Rose-flowered Jatropha	
		Macaranga	*M. tanarius*	Pokok Mahang	
		Manihot	*M. utilissima*	Ubi, Cassava	
31	Fabaceae	*Acacia*	*A. auriculiformis*	Yellow Acacia	22
		Adenanthera	*A. pavonina*	Saga	
		Andira	*A. inermis*	Cabbage Bark	
		Arachis	*A. pintoi*	Pinto Peanut	
		Baphia	*B. nitida*	Camwood	
		Bauhinia	*B. kockiana*	Kock's Bauhinia	
			B. x blakeana	*Blake's Bauhinia*	
		Caesalpinia	*C. pulcherrima*	Peacock Flower	
			C. ferrea	Brazialian Ironwood	
		Clitorea	*C. ternatea*	Kacang Telang	
		Dalbergia	*D. latifolia*	Indian Rosewood	
			D. oliveri	Tamalan Tree	
		Delonix	*D. regia*	Flame of the Forest	
		Intsia	*I. bijuga*	Merbau	
		Leucaena	*L. leucocephala*	River Tamarind	

Jadual 2 (sambungan): Senarai tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

NO	FAMILI	NAMA SAINTIFIK		NAMA TEMPATAN	JUMLAH SPESIS
		GENUS	SPESIS		
		Peltophorum	*P. pterocarpum*	Batai Laut	
		Pongamia	*P. pinnata*	Indian Beech	
		Pterocarpus	*P. indicus*	Angsana	
		Pthecellobium	*P. dulce*	Madras Thorn	
			P. dulce Variegated	Variegated Madras Thorn	
		Samanea	*S. saman*	Hujan-hujan	
		Schizolobium	*S. parahyba*	Brazilian Fern Tree	
32	Gentianaceae	*Fagraea*	*F. fragrans*	Tembusu	1
33	Graminae	*Axonopus*	*A. compressus*	Cow Grass	9
		Bambusa	*B. heterostachya*	Malay Dwaft Bamboo	
			B. multiplex	Hedge Bamboo	
			B. multiplex cv. goldstripe	Gold Stripe Bamboo	
			B. multiplex f. variegata	Variegated Bamboo	
			B. vulgaris 'Vittata'	Painted Bamboo	
		Cymbopogon	*C. citratus*	Serai	
		Pogonatherum	*P. paniceum*	Slender Turf Grass	
		Zoysia	*Z. matrella*	Rumput Manila	
34	Hamamelidaceae	*Loropetalum*	*L. chinense*	Chinese fringe flower	1
35	Heliconiaceae	*Heliconia*	*H. psittacorum*	Sepit Udang	2
			H. rostrata	Sepit Ketam	
36	Iridaceae	*Neomarica*	*N. longifolia*	Walking Iris	1
37	Lamiaceae	*Clerodendrom*	*C. thomsoniae*	Bleeding Heart Vine	7
		Mentha	*M. spicata*	Garden Mint	
		Ocimum	*O. americanum*	American Basil	
			O. basilicum	Cinnamon Basil	
		Plectranthus	*P. scutellarioides*	Ati-Ati	
		Vitex	*V. pinnata*	*Leban*	
			V. trifolia	*Lemuni*	
38	Lauraceae	*Cinnamomum*	*C. iners*	Kayu Manis Hutan	2
		Persea	*P. americana*	Avocado	
39	Lecythidaceae	*Barringtonia*	*B. racemosa*	*Putat*	2
		Bertholletia	*B. excelsa*	Brasil Nut	
40	Lythraceae	*Cuphea*	*C. hyssopifolia*	False Heather	4
		Langerstroemia	*L. floribunda*	Bungor	
			L. indica	Crepe Myrtle	
		Lawsonia	*L. inermis*	Inai	
41	Magnoliaceae	*Michelia*	*M. alba*	White Magnolia	1
42	Malpighiaceae	*Lophathera*	*L. lactescens*	Golden Chain Tree	1
43	Malvaceae	*Durio*	*D. zibetinus*	Durian	2
		Hibiscus	*H. rosa-sinensis*	Bunga Raya	
44	Marantaceae	*Calathea*	*C. lutea*	Cuban Cigar	4
			C. makoyana	Calathea	
		Marantochloa	*M. mannii*	Yoruba Soft Cane	
		Stomanthe	*S. saguinea*	Stromanthe	
45	Meliaceae	*Aglaia*	*A. odorata*	Chinese Perfume Plant	5
		Azadirachta	*A. indica*	Neem, Semambu	
		Khaya	*K. senegalensis*	African Mahogany	
		Lansium	*L. domesticum* Corr.	Dokong	
		Swietenia	*S. macrophylla*	Mahogani	
46	Moraceae	*Artocarpus*	*A. altilis*	Breadfruit, sukun	19
			A. heterophyllus	Pokok Nangka, Jack fruit	
			A. integer	Pokok Cempedak	
		Ficus	*F. altissima*	Lofty Fig	
			F. benjamina	Beringin, Jejawi	
			F. celebensis	Weeping Fig	
			F. elastica	Rubber Plant	
			F. elastica 'Variegata'	Vartiegated Rubber Plant	
			F. fistulosa/variegata	Yellow Stem Fig/Red Stem Fig	
			F. heteropleura	Sandy-leaves Fig	
			F. hispida	Hairy Fig	
			F. lyrata	Fiddle-leaf Fig	
			F. microcarpa	Chinese Banyan	
			F. microphylla 'Golden'	Indian Laurel Fig	

Jadual 2 (sambungan): Senarai tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

NO	FAMILI	NAMA SAINTIFIK		NAMA TEMPATAN	JUMLAH SPESIS
		GENUS	SPESIS		
			F. pumila var. *awkeotsang*	Creeping Fig	
			F. religiosa	Sacred Fig	
			F. repens	Creeping Fig	
		Morus	*M. macroura*	Mulberi	
		Streblus	*S. asper*	Kesinai	
47	Moringaceae	*Moringa*	*M. oleifera*	Moringga, Munggai	1
48	Musaceae	*Musa*	M. cultivars	Pisang, Banana	1
49	Myrtaceae	*Melaleuca*	*M. cajuputi*	Gelam	8
		Psidium	*P. guajava*	Guava	
		Rhodomyrtus	*R. tomentosa*	Kemunting	
		Syzygium	*S. aqueum*	Jambu Air	
			S. jambos	Jambu Mawar	
			S. leucoxylon	Kelat	
			S. paniculata	Kelat Paya	
		Tristaniopsis	*T. whiteana*	Kayu Malu	
50	Nyctaginaceae	*Bougainvillea*	*B.* cultivars	Bunga Kertas	2
		Pisonia	*P. grandis*	Cabbages Tree	
51	Nymphaeaceae	*Nymphaea*	*N.* cultivars	Water Lily	1
52	Ochnaceae	*Ochna*	*O. kirkii*	Mickey Mouse Plant	1
53	Oleaceae	*Jasminum*	*J. sambac*	Arabian Jasmin	1
54	Oxalidaceae	*Averrhoa*	*A. bilimbi*	Belimbing Buluh	2
			A. carambola	Belimbing Besi	
55	Orchidaceae	*Aranda*	*A.* hybrids	Aranda	7
		Arundina	*A. graminifolia*	Bamboo Orchid	
		Bulbophyllum	*B.* spp.	Orchid	
		Dendrobium	*D. crumenatum*	Anggerik	
			D. hybrids	Hybrids Orchid	
		Oncidium	*O. sphacelatum*	Kandyan Dancer Orchid	
		Vanilla	*V. planifolia*	Vanila	
56	Pandanaceae	*Pandanus*	*P. amaryllifolius*	Pandan	3
			P. babtistii 'Variegated'	Variegated Dwaft Pandanus	
			P. pygmaeus	Pandan pigmi	
57	Phyllanthaceae	*Antidesma*	*A. ghaesembilla*	Gucil	6
		Phyllanthus	*P. acidus*	Cermai	
			P. emblica	Pokok Melaka	
			P. myrtifolius	Mousetail Plant	
		Breynia	*B. disticha*	Breynia	
		Russelia	*R. equisetiformis*	Firecracker plant	
58	Plantaginaceae	*Souropus*	*S. androgynus*	Sweet Leaf	1
59	Pinaceae	*Pinus*	*P. caribea*	Caribbean Pine	1
60	Piperaceae	*Piper*	*P. sarmentosum*	Kaduk	1
61	Plumbaginaceae	*Plumbago*	*P. auriculata*	Cape Leadwort	1
62	Podocarpaceae	*Podocarpus*	*P. macrophyllus*	Yew Plum Pine	1
63	Polypodiaceae	*Microsorum*	*M. punctatum* 'Grandiceps'	Fish Tail Fern	1
64	Portulacaceae	*Portulaca*	*P. grandiflora*	Japanese Rose	1
65	Rhamnaceae	*Ziziphus*	*Z. mauritiana*	*Bidara*	1
66	Rosaceae	*Rosa*	*R.* cultivars	Ros	1
67	Rubiaceae	*Gardenia*	*G. jasminoides*	Bunga Cina	6
		Ixora	*I. javanica*	Ixora	
			I. sunkist	Ixora	
		Morinda	*M. citrifolia*	Mengkudu	
			M. elliptica	Mengkudu Hutan	
		Mussaenda	*M. erythrophylla* 'Dona Luz'	Janda Kaya	
68	Rutaceae	*Citrus*	*C. hystrix*	Limau Purut, Kaffir Lime	7
			C. sinensis	Limau Madu	
			C. x aurantiifolia	Key Lime, Limau Nipis	
			C. x microcarpa	Calamansi, Limau Kasturi	
		Melicope	*M. lunu-ankenda*	Tenggek Burung	
		Murraya	*M. koenigii*	Curry Leaf Tree	
			M. paniculata	Jasmine-orange	

Jadual 2 (sambungan): Senarai tumbuhan di persekitaran bangunan warisan di Malaysia

NO	FAMILI	NAMA SAINTIFIK		NAMA TEMPATAN	JUMLAH SPESIS
		GENUS	SPESIS		
69	Sapindaceae	*Dimocarpus*	*D. longan*	Longan	4
		Filicium	*F. decipiens*	Fern Leaf Tree	
		Naphelium	*N. lappaceum*	Rambutan	
			N. mutabile	Pulasan	
70	Sapotaceae	*Manilkara*	*M. zapota*	Sapodilla, Chiku	4
		Mimusops	*M. elengi*	Tanjung	
		Palaquium	*P. gutta*	Gutta Percha	
		Synsepalum	*S. dulcificum*	Miracle Fruit	
71	Simaroubaceae	*Eurycoma*	*E. longifolia*	Tongkat Ali	1
72	Solanaceae	*Brunfelsia*	*B. pauciflora*	Yesterday Today & Tomorrow	3
		Capsicum	*C. annum*	Bird eye chili	
		Solanum	*S. torvum*	Terung Pipit	
73	Strelitziaceae	*Ravenala*	*R. madagascariensis*	Traveller's Tree	1
74	Thymelaeceae	*Phaleria*	*P. marcocarpa*	Mahkota Dewa	1
75	Turneraceae	*Turnera*	*T. ulmifolia*	Yellow Alder	1
76	Verbenaceae	*Duranta*	*D. erecta* L.	Golden Dew-Drop	5
			D. erecta 'Variegata'	Variegated Golden Dew-Drop	
			D. erecta 'Gold Edge'	Gold Edge Dewdrop	
		Lantana	*L. camara*	Wild-sage	
		Stachytarpheta	*S. urticifolia*	Pokok Ekor Ular	
77	Vitaceae	*Cissus*	*C. hastata*	Akar Asam Riang	1
78	Xanthorrhoeacea	*Aloe*	*A. arborescens*	Tree Aloe	1
79	Zamiaceae	*Zamia*	*Z. furfuracea*	Cardboard Palm	1
80	Zingiberaceae	*Alpinia*	*A. galanga*	Lengkuas	5
			A. vittata	Variegated Ginger	
		Curcuma	*C. longa*	Kunyit	
		Etlingera	*E. elatior*	Torch Ginger	
		Kaempferia	*K. pulchra*	Cekur	
JUMLAH KESELURUHAN					**338**

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PHD THESIS

LAMPIRAN C

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Pusat Pengajian Siswazah
Centre for Postgraduate Studies

RUJ. KAMI *(Our Ref.)* : UMK.A09.00.600-6/2/1 Jld. 1 (P1)
TARIKH *(Date)* : 24 OGOS 2020

KEPADA YANG BERKENAAN

Tuan/ Puan,

PENGESAHAN PELAJAR PASCASISWAZAH BAGI TUJUAN TEMUBUAL PENGUMPULAN MAKLUMAT

Nama Pelajar	:	**Ayub bin Awang**
Nombor Kad Pengenalan	:	**850321-06-5245**
Nombor Matrik	:	**I18E001F**
Mod Pengajian	:	**Penyelidikan**
Taraf Kemasukan	:	**Penuh Masa**
Program	:	**Doktor Falsafah**
Bidang Penyelidikan	:	**Teori dan Sejarah Senibina**
Tajuk Penyelidikan	:	***"Sustainable Planting Design for Reducing Heritage Buildings Defects in Georgetown UNESCO World Heritage Site"***
Semester Kemasukan	:	**Semester Februari Sesi Akademik 2018/2019**
Semester Jangka Tamat Pengajian	:	**Semester September Sesi Akademik 2023/2024**
Fakulti	:	**Fakulti Senibina dan Ekistik (FAE)**
Status Pengajian	:	**Aktif**

Dengan hormatnya saya merujuk kepada perkara di atas.

2. Dimaklumkan bahawa pelajar di atas adalah pelajar pascasiswazah Universiti Malaysia Kelantan (UMK) dan kini sedang mengikuti program Doktor Falsafah di Fakulti Senibina dan Ekistik (FAE).

3. Sehubungan dengan itu, adalah diharapkan kerjasama dan jasa baik tuan/puan untuk membenarkan pelajar menjalankan temubual dan pengumpulan maklumat bagi tujuan di atas.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Yang benar,

DR. AN'AMT BIN MOHAMED NOOR
Timbalan Dekan
Pusat Pengajian Siswazah
Universiti Malaysia Kelantan

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN اونيۏرسيتي مليسيا كلنتن | City Campus, Pengkalan Chepa, 16100 Kota Bharu, KELANTAN, MALAYSIA | Tel : 609 771 7145, Fax : 609 771 7162, Email : siswazah@umk.edu.my

LAMPIRAN D

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

Pusat Pengajian Siswazah
Centre for Postgraduate Studies

RUJ. KAMI *(Our Ref.)* : UMK.A09.00.600-6/2/1 Jld. 1 (40)
TARIKH *(Date)* : 10 JUN 2020

KEPADA YANG BERKENAAN

Tuan/ Puan,

MEMOHON KEBENARAN MENJALANKAN KAJIAN DAN PENGUMPULAN MAKLUMAT

Nama Pelajar	:	**Ayub bin Awang**
Nombor Kad Pengenalan	:	**850321-06-5245**
Nombor Matrik	:	**I18E001F**
Mod Pengajian	:	**Penyelidikan**
Taraf Kemasukan	:	**Penuh Masa**
Program	:	**Doktor Falsafah**
Bidang Penyelidikan	:	**Teori dan Sejarah Senibina**
Semester Kemasukan	:	**Semester September Sesi Akademik 2019/2020**
Semester Jangka Tamat Pengajian	:	**Semester September Sesi Akademik 2023/2024**
Fakulti	:	**Fakulti Senibina dan Ekistik (FAE)**
Status Pengajian	:	**Aktif**

Dengan hormatnya saya merujuk kepada perkara di atas.

2. Dimaklumkan bahawa pelajar di atas adalah pelajar pascasiswazah Universiti Malaysia Kelantan (UMK) dan kini sedang mengikuti program Doktor Falsafah di Fakulti Senibina dan Ekistik (FAE).

3. Sehubungan dengan itu, adalah diharapkan kerjasama dan jasa baik tuan/puan untuk membenarkan pelajar menjalankan kajian lapangan dan pengumpulan data bagi tujuan di atas.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

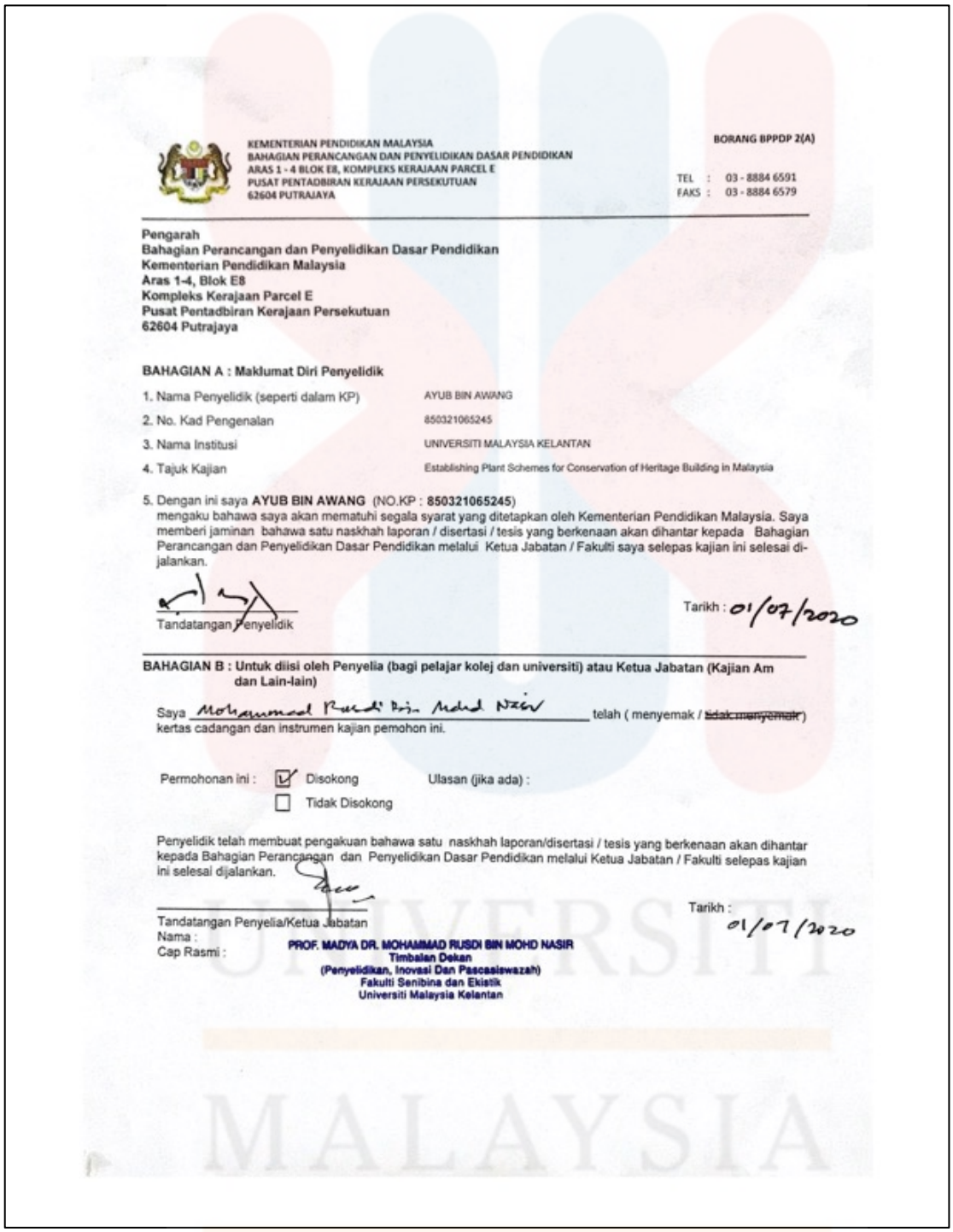
Saya yang menjalankan amanah,

MOHD SHAME NORIZMAN BIN MUHAMAD
Penolong Pendaftar Kanan
Pusat Pengajian Siswazah
Universiti Malaysia Kelantan

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN اونيۏرسيتي مليسيا كلنتن
City Campus
Pengkalan Chepa, 16100 Kota Bharu
KELANTAN, MALAYSIA
Tel : 609 771 7145
Fax : 609 771 7162
Email : siswazah@umk.edu.my

PHD THESIS

LAMPIRAN E



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
BAHAGIAN PERANCANGAN DAN PENYELIDIKAN DASAR PENDIDIKAN
ARAS 1 - 4 BLOK E8, KOMPLEKS KERAJAAN PARCEL E
PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN
62604 PUTRAJAYA

BORANG BPPDP 2(A)

TEL : 03 - 8884 6591
FAKS : 03 - 8884 6579

Pengarah
Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan
Kementerian Pendidikan Malaysia
Aras 1-4, Blok E8
Kompleks Kerajaan Parcel E
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan
62604 Putrajaya

BAHAGIAN A : Maklumat Diri Penyelidik

1. Nama Penyelidik (seperti dalam KP)	AYUB BIN AWANG
2. No. Kad Pengenalan	850321065245
3. Nama Institusi	UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN
4. Tajuk Kajian	Establishing Plant Schemes for Conservation of Heritage Building in Malaysia

5. Dengan ini saya **AYUB BIN AWANG** (NO.KP : **850321065245**) mengaku bahawa saya akan mematuhi segala syarat yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Saya memberi jaminan bahawa satu naskhah laporan / disertasi / tesis yang berkenaan akan dihantar kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan melalui Ketua Jabatan / Fakulti saya selepas kajian ini selesai di-jalankan.

Tandatangan Penyelidik

Tarikh : 01/07/2020

BAHAGIAN B : Untuk diisi oleh Penyelia (bagi pelajar kolej dan universiti) atau Ketua Jabatan (Kajian Am dan Lain-lain)

Saya Mohammad Rusdi Bin Mohd Nasir telah (menyemak / ~~tidak menyemak~~) kertas cadangan dan instrumen kajian pemohon ini.

Permohonan ini : ☑ Disokong ☐ Tidak Disokong

Ulasan (jika ada) :

Penyelidik telah membuat pengakuan bahawa satu naskhah laporan/disertasi / tesis yang berkenaan akan dihantar kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan melalui Ketua Jabatan / Fakulti selepas kajian ini selesai dijalankan.

Tandatangan Penyelia/Ketua Jabatan

Tarikh : 01/07/2020

Nama :
Cap Rasmi :

PROF. MADYA DR. MOHAMMAD RUSDI BIN MOHD NASIR
Timbalan Dekan
(Penyelidikan, Inovasi Dan Pascasiswazah)
Fakulti Senibina dan Ekistik
Universiti Malaysia Kelantan

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Johor
Jalan Tun Abdul Razak
80604, Johor Bahru
Johor Darul Ta'zim
e-mel : jpn.johor@moe.gov.my

Telefon : 07-231 0000
Pengarah : 07-231 0198
Timbalan : 07-231 0191
Faks : 07-234 7132
Laman Web : www.jpnjohor.moe.gov.my
E-mel : jpn.johor@moe.gov.my

Rujukan Kami: JPNJ.PS.600-1/1/2 Jld 3( )
Tarikh : 11 Ogos 2020

Encik / Puan / Cik: Ayub Bin Awang
PT 2444 Taman Denai Melawi Bachok
Kampung Rekang, Repek
16300 Bachok
Kelantan

Tuan,

KELULUSAN UNTUK MENJALANKAN KAJIAN DI SEKOLAH, INSTITUSI PENDIDIKAN GURU, JABATAN PENDIDIKAN NEGERI DAN BAHAGIAN DI BAWAH KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Dengan hormatnya surat daripada Kementerian Pendidikan Malaysia Bil. KPM.600-3/2/3-eras (7592) bertarikh 08 Julai 2020 adalah dirujuk.

2. Sukacita dimaklumkan jabatan ini tiada halangan untuk membenarkan tuan menjalankan kajian ke sekolah harian di Negeri Johor bertajuk:

"ESTABLISHING PLANT SCHEMES FOR CONSERVATION OF HERITAGE BUILDING IN MALAYSIA."

3. Sehubungan itu, tuan boleh berhubung terus dengan Pegawai Pendidikan Daerah dan Pengetua / Guru Besar sekolah-sekolah berkenaan untuk mendapatkan maklumat dan tindakan selanjutnya.

4. Surat kelulusan ini sah digunakan bermula **08 Julai 2020** hingga **03 Januari 2021**.

5. Sila bawa surat ini semasa membuat kajian dan tuan hendaklah kemukakan kepada jabatan ini senaskhah laporan akhir kajian dalam bentuk hardcopy bersama salinan softcopy berformat pdf dalam CD setelah selesai kelak.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(HASAN BIN ABD RASHID)
Penolong Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru,
Jabatan Pendidikan Negeri Johor
b.p. Ketua Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru,
Kementerian Pendidikan Malaysia.

s/t/kajian

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI KEDAH
KOMPLEKS PENDIDIKAN, JALAN STADIUM
05604 ALOR SETAR
KEDAH DARUL AMAN

Telefon : 04-740 4000
Faks : 04-740 4342
Laman Web : www.moe.gov.my

Ruj.Kami : JPK.SPS.UPP 600-1/1/2 Jld. 11 (82)
Tarikh : 20 Julai 2020

AYUB BIN AWANG
K/P:850321065245

Tuan / Puan,

KEBENARAN UNTUK MELANJUTKAN MENJALANKAN KAJIAN/PENYELIDIKAN DI SEKOLAH-SEKOLAH DI NEGERI KEDAH

Saya dengan hormatnya diarah merujuk kepada perkara tersebut di atas.

2. Dimaklumkan bahawa permohonan tuan / puan untuk menjalankan penyelidikan yang bertajuk **"Establishing Plant Schemes For Conservation Of Heritage Building In Malaysia"** telah ***diluluskan.***

3. Kelulusan ini adalah berdasarkan kepada apa yang terkandung di dalam cadangan penyelidikan yang tuan / puan kemukakan ke Kementerian Pendidikan Malaysia. Tuan / puan dikehendaki mengemukakan senaskah laporan akhir kajian setelah selesai kelak dan diingatkan supaya mendapat kebenaran terlebih dahulu daripada Jabatan ini sekiranya sebahagian atau sepenuhnya dapatan kajian tersebut hendak dibentangkan di mana-mana forum, seminar atau diumumkan kepada media.

4. Kebenaran ini adalah tertakluk kepada persetujuan Pengetua / Guru Besar sekolah berkenaan dan adalah **sah 8 Julai 2020 sehingga 3 Januari 2021** sahaja.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"
"PENDIDIKAN CEMERLANG KEDAH TERBILANG"

Saya yang menjalankan amanah,

(MD TAJUDIN BIN HAJI MORAD, BCK.)
Penolong Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru
Jabatan Pendidikan Negeri Kedah
b.p. Ketua Pendaftar Institusi Pendidikan Dan Guru
Kementerian Pendidikan Malaysia

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur
Persiaran Tuanku Syed Sirajuddin
50604 Kuala Lumpur

Tel : 03 6204 6000
Fax : 03 6204 6801
Portal : jpwpkl.moe.gov.my
E-mel : jpn.wp@moe.gov.my

Ruj.Kami : JPNWP.900-6/1/7 Jld 25 (41)
Tarikh : 28 Julai 2020

Ayub bin Awang
PT 2444 Taman Denai Melawi Bachok
Kampung Rekang
16300 Bachok, Kelantan

Tuan,

KEBENARAN UNTUK MENJALANKAN KAJIAN DI SEKOLAH-SEKOLAH, PEJABAT PENDIDIKAN DAERAH DAN JABATAN PENDIDIKAN WILAYAH PERSEKUTUAN KUALA LUMPUR

Dengan segala sukacitanya saya merujuk kepada perkara di atas. Surat tuan dan surat kebenaran daripada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia bil (7592) dalam KPM.600-3/2/3-eras bertarikh 08 Julai 2020 adalah berkaitan.

2. Dimaklumkan bahawa permohonan tuan untuk menjalankan kajian bertajuk "**ESTABLISHING PLANT SCHEMES FOR CONSERVATION OF HERITAGE BUILDING IN MALAYSIA**" diluluskan dan tuan adalah tertakluk di bawah syarat-syarat berikut:

2.1 Kelulusan ini adalah tertakluk kepada kandungan dalam cadangan penyelidikan yang telah diluluskan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia;
2.2 Sila kemukakan surat kebenaran ini ketika berurusan dengan pihak pengurusan di Sektor/Pejabat Pendidikan Wilayah atau Pengetua/Guru Besar di sekolah berkenaan;
2.3 Kebenaran ini bergantung kepada pertimbangan pihak pentadbir sekolah berkenaan;
2.4 Kelulusan ini hanya untuk sekolah-sekolah di bawah pentadbiran Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur sahaja;
2.5 Maklumat penyelidik dimasukkan dalam instrumen kajian;
2.6 Tuan hendaklah mengemukakan senaskhah hasil kajian kepada Jabatan ini sebaik sahaja ia siap sepenuhnya.

3. Kebenaran ini adalah untuk tujuan dipohon sahaja dan sah digunakan bermula dari **08 Julai 2020** hingga **03 Januari 2021**.

4. Bagi mengelakkan penularan Covid-19, tuan/puan dinasihatkan agar sentiasa mengamalkan penjarakan sosial dan memastikan penjagaan kebersihan diri semasa membuat kajian di sekolah-sekolah tersebut.

Sekian, terima kasih.

" BERKHIDMAT UNTUK NEGARA "

Saya yang menjalankan amanah,

(HAJAH NOR LAILA BT LAMBAK, KMW)
Timbalan Pengarah Pendidikan,
Sektor Pengurusan Sekolah
b.p Pengarah Pendidikan,
Jabatan Pendidikan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur.

Nur Asiah binti Che Lah

s.k - Pegawai Pendidikan Daerah, Pejabat Pendidikan Daerah Bangsar/Pudu, Kuala Lumpur
- Pegawai Pendidikan Daerah, Pejabat Pendidikan Daerah Keramat, Kuala Lumpur
- Pegawai Pendidikan Daerah, Pejabat Pendidikan Daerah Sentul, Kuala Lumpur
- Fail

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Sembilan,
Jalan Dato' Hamzah, Karung Berkunci No.6,
70990 Seremban, Negeri Sembilan Darul Khusus.

Tel : 06-7653100
Faks : 06-7639969
Laman Web : jpnns.moe.gov.my

Ruj. Kami : JPNS.SPS.PSR.500-12/4 (39)
Tarikh : 28 JULAI 2020

AYUB BIN AWANG
NO. KP : 850321065245
PT 2444, Taman Denai Melawi Bachok
Kampung Rekang, Repek
16300 Bachok
Kelantan

Tuan/Puan,

KEBENARAN MENJALANKAN KAJIAN KE SEKOLAH-SEKOLAH DI NEGERI SEMBILAN DARUL KHUSUS DI BAWAH KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Saya dengan segala hormatnya memaklumkan bahawa permohonan tuan/puan untuk menjalankan kajian bertajuk: **"ESTABLISHING PLANT SCHEMES FOR CONSERVATION OF HERITAGE BUILDING IN MALAYSIA"** telah diluluskan **dengan Syarat Kelulusan Ini Bergantung Kepada Pertimbangan Pentadbiran Sekolah.**

2. Tuan/Puan hendaklah menghubungi Guru Besar sekolah berkenaan untuk meminta persetujuan dan membincangkan kajian tersebut di tempat seperti berikut:

i. **Sekolah Menengah Kebangsaan King George V, Seremban**
ii. **Sekolah Kebangsaan Ampangan, Seremban**

3. Dimaklumkan bahawa kebenaran ini diberikan berdasarkan surat kelulusan dari pihak Kementerian Pendidikan Malaysia, Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, nombor rujukan KPM.600-3/2/3-eras(7592) bertarikh 8 Julai 2020 dan **sah digunakan bermula dari 8 Julai 2020 hingga 3 Januari 2021.**

4. Tuan/Puan hendaklah menghantar satu naskah hasil kajian dalam bentuk *hardcopy* bersama salinan *softcopy* berformat pdf di dalam CD ke Jabatan Pendidikan Negeri Sembilan (u.p: Unit Prasekolah dan Rendah).

Sekian untuk makluman dan tindakan tuan/puan selanjutnya. Terima kasih.

'BERKHIDMAT UNTUK NEGARA'

Saya yang menjalankan amanah,

(HAJI MD FIAH BIN MD JAMIN)
Pengarah Pendidikan
Jabatan Pendidikan Negeri Sembilan

s.k.: 1. Pengetua Sekolah Menengah Kebangsaan King George V, Seremban
2. Guru Besar Sekolah Kebangsaan Ampangan, Seremban
3. Pegawai Pendidikan Daerah Seremban, Negeri Sembilan

Nota :- Sila beri satu salinan surat kelulusan semasa membuat kajian di sekolah

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang
Jalan Bukit Gambir
11700 Pulau Pinang

Tel. : 04- 657 5500
Faks : 04- 658 2500
Laman Web : http://www.jpnpenang.edu.my

Ruj. Kami: JPNPP(MEN) 100-3 Jld.3 (28)
Tarikh: 14 Ogos 2020

Ayub bin Awang
PT 2444 Taman Denai Melawi Bachok
Kampung Rekang, Repek 16300 Bachok
Kelantan

Tuan,

PERMOHONAN MENJALANKAN KAJIAN DAN PENGUMPULAN MAKLUMAT

Dengan segala hormatnya saya merujuk surat tuan yang diterima pada tarikh 12 Ogos 2020 mengenai perkara di atas.

2. Surat **Kelulusan Untuk Menjalankan Kajian di Sekolah, Institut Pendidikan Guru, Jabatan Pendidikan Negeri dan Bahagian di Bawah Kementerian Pendidikan Malaysia: *"Establishing Plant Schemes for Conservation of Heritage Building in Malaysia".*** daripada Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia, No. Ruj.: KPM.600-3/2/3-eras(7592) bertarikh 8 Julai 2020 adalah **dirujuk**.

3. Sukacita dimaklumkan bahawa Pihak Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang **tiada halangan** untuk pihak tuan menghubungi sekolah mengenai kajian seperti di atas. Surat kebenaran ini **harus dibaca bersama** surat daripada Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, KPM seperti di atas. Pihak tuan dibenarkan berurusan dengan **Pengetua / Guru Besar** sekolah berkenaan untuk mengadakan perbincangan dan edaran maklumat bagi tujuan perkara di atas.

4. Walau bagaimanapun pihak tuan juga adalah tertakluk kepada syarat-syarat seperti berikut:

4.1 Mendapat kebenaran dari Pengetua / Guru Besar sekolah berkenaan.
4.2 Tidak mengganggu perjalanan pengajaran dan pembelajaran, peraturan dan disiplin sekolah.
4.3 Segala maklumat yang dikumpul adalah untuk tujuan akademik sahaja.
4.4 Sekiranya laporan diterbitkan atau disiarkan dalam mana-mana platform media, bahan tersebut perlu mendapat persetujuan terlebih dahulu daripada pihak kementerian
4.5 Penyertaan guru adalah secara sukarela, tanpa sebarang unsur paksaan.
4.6 Tiada implikasi kewangan kepada Jabatan Pendidikan Negeri, Pejabat Pendidikan Daerah dan sekolah-sekolah yang terlibat

...2/-

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang
Jalan Bukit Gambir
11700 Pulau Pinang

Tel. : 04- 657 5500
Faks : 04- 658 2500
Laman Web : http://www.jpnpenang.edu.my

PERMOHONAN MENJALANKAN KAJIAN DAN PENGUMPULAN MAKLUMAT

JPNPP(MEN)100-3 Jld.3 ( ) **Ogos 2020**

4.7 Menghantar satu salinan laporan kajian ke jabatan ini setelah selesai kajian.
4.8 Sila kemukakan surat ini apabila berurusan dengan pihak sekolah.
4.9 Surat ini sah digunakan bermula dari **08 Julai 2020 hingga 03 Januari 2021.**

5. Pihak tuan diminta untuk **menghubungi Pengetua / Guru Besar sekolah** untuk membincangkan sebarang aktiviti berkaitan dengan kajian tersebut.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(SUHAIMI BIN SAIDIN)
Timbalan Pengarah Pendidikan,
Sektor Pengurusan Sekolah
b.p. Pengarah Pendidikan
Jabatan Pendidikan Negeri Pulau Pinang

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA
Jabatan Pendidikan Negeri Selangor
Jalan Jambu Bol 4/3E, Seksyen 4
40604 Shah Alam, Selangor

Tel : 03-5518 6500
Faks : 03-5510 2133
Laman Web : *jpnselangor.moe.gov.my*

Rujukan Kami : JPNS.SPD.600-1/1/2 JLD.8(59)
Tarikh : 27/07/2020

AYUB BIN AWANG
PT 2444, TAMAN DENAI MELAWI BACHOK,
KAMPUNG REKANG, REPEK,
16300 BACHOK,
KELANTAN

Tuan,

KELULUSAN UNTUK MENJALANKAN KAJIAN : "ESTABLISHING PLANT SCHEMES FOR CONSERVATION OF HERITAGE BUILDING IN MALAYSIA"

Perkara di atas dengan segala hormatnya dirujuk.

2. Jabatan ini tiada halangan untuk pihak tuan menjalankan kajian/penyelidikan tersebut di sekolah-sekolah dalam Negeri Selangor seperti yang dinyatakan dalam surat permohonan.

3. Pihak tuan diingatkan agar mendapat persetujuan daripada Pengetua/Guru Besar supaya beliau dapat bekerjasama dan seterusnya memastikan bahawa penyelidikan dijalankan hanya bertujuan seperti yang dipohon. Kajian/Penyelidikan yang dijalankan juga tidak mengganggu perjalanan sekolah serta tiada sebarang unsur paksaan.

4. **Surat kelulusan ini sah digunakan bermula dari 8 Julai 2020 hingga 3 Januari 2021**

5. Tuan juga diminta menghantar senaskah hasil kajian ke Sektor Perancangan dan Pengurusan PPD, Jabatan Pendidikan Selangor sebaik selesai penyelidikan/kajian.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(MUHAMAD RADZI BIN ABDULLAH, K.M.N.)
Penolong Pendaftar Institusi Pendidikan dan Guru
Jabatan Pendidikan Selangor
b.p. Ketua Pendaftar Institusi Pendidikan dan Guru
Kementerian Pendidikan Malaysia

s.k. - Fail

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

From: **En. Ayub bin Awang** ayub.a@umk.edu.my
Subject: Re: PERMOHONAN MENJALANKAN KAJIAN DAN PENGUMPULAN MAKLUMAT
Date: 27 July 2020 at 16:36
To: Bahagian Latihan dan Pembangunan Kapasiti Kehakiman Pejabat Ketua Pendaftar Mahkamah Persekutuan Malaysia bahagianlatihan@kehakiman.gov.my

Assalamualaikum.

Terima kasih di atas kelulusan tersebut. Saya amat menghargai kebenaran yang diberikan dan akan mematuhi segala perkara yang dinyatakan tersebut.

Sekian.

On Mon, 27 Jul 2020 at 4:10 PM, Bahagian Latihan dan Pembangunan Kapasiti Kehakiman Pejabat Ketua Pendaftar Mahkamah Persekutuan Malaysia <bahagianlatihan@kehakiman.gov.my> wrote:

PEJABAT KETUA PENDAFTAR
Office of the Chief Registrar
MAHKAMAH PERSEKUTUAN MALAYSIA
Federal Court of Malaysia

ISTANA KEHAKIMAN
PRESINT 3
62506 PUTRAJAYA

Telefon : 03-8880
Faks : 03-8880
Laman Web : http://www.kehakiman.go

Tuan,

Dengan hormatnya saya telah diarahkan oleh YBrs. Tuan Ahmad Terrirudin bin Mohd Salleh, Ketua Pendaftar Mahkamah Persekutuan Malaysia untuk merujuk kepada perkara di atas dan surat tuan bertarikh 1 Julai 2020 adalah berkaitan.

2. Adalah dimaklumkan bahawa permohonan tuan untuk menjalankan kajian dan pengumpulan maklumat bagi kajian Ph.D di Mahkamah Tinggi Pulau Pinang, Mahkamah Tinggi Ipoh dan Mahkamah Tinggi Johor Bahru adalah **DILULUSKAN**.

3. Sila ambil maklum bahawa tuan hanya dibenarkan membuat rakaman video atau mengambil gambar di kawasan luar bangunan kompleks mahkamah sahaja, dan tuan tidak dibenarkan mengambil gambar atau rakaman video prosedur di mahkamah terbuka sama sekali.

4. Tuan juga diminta mengambil maklum bahawa tiada sebarang dokumen mahkamah dibenarkan untuk dibuat salinan.

5. Untuk sebarang pertanyaan mengenai urusan ini, tuan boleh

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PUSAT LATIHAN POLIS
JALAN SULTAN YAHYA PETRA
54100 KUALA LUMPUR

Telefon : 03-26882222
Fax : 03-26947950

"Polis Dan Masyarakat Berpisah Tiada"

Rujukan : 10/8
Tarikh : 06 Julai 2020

Mohd Shame Norizman Bin Muhamad
Penolong Pendaftar Kanan
Pusat Pengajian Siswazah
Universiti Malaysia Kelantan
Pengkalan Chepa
16100 Kota Bharu
KELANTAN

MEMOHON KEBENARAN MENJALANKAN KAJIAN DAN PENGUMPULAN MAKLUMAT

Perkara di atas dan surat encik rujukan UMK.A09.00.600-6/2/1 Jld. 1 (40) bertarikh 10 Jun 2020 dirujuk.

2. Permohonan pihak encik bagi pelajar-pelajar Doktor Falsafah (PhD) Universiti Malaysia Kelantan (UMK) untuk menjalankan kajian dan pengumpulan maklumat berkaitan dengan '*Establishing Plant Schemens For Conservation Of Heritage Building In Malaysia*' pada 07/07/2020 @ Selasa adalah diluluskan.

3. Pelajar-pelajar yang terlibat adalah seperti berikut :-

3.1.	Pegawai Penyelidik	:	Ayub Bin Awang
	No. Kad Pengenalan	:	850321-06-5245
3.2.	Pembantu Penyelidik	:	Mohd Nor Ridzuan Bin Zakaria
	No. Kad Pengenalan	:	860930-29-6021

4. Sehubungan dengan itu, pihak encik dinasihatkan agar memastikan pelajar-pelajar yang terlibat mematuhi peraturan di Pusat Latihan ini dan mematuhi SOP serta Arahan Perintah Kawalan Pergerakan Pemulihan (PKPP) yang sedang berkuatkuasa.

5. Sebarang pertanyaan pihak encik boleh berhubung dengan SM Zaanor Fairusli Bin Zahari, SM Pengurusan Fasiliti di talian 019-4567767 atau Pejabat Pengurusan Fasiliti di talian 03-26882134 yang akan menyelaras dan mengiringi sepanjang kajian berjalan.

Sekian, terima kasih.

"Saya Yang Menjalankan Amanah"

(RAZALI BIN HJ MOHAMMED SHAHID) SUPT
Timbalan Komandan (Kepolisan Am)
b.p. Komandan
Pusat Latihan Polis
Jalan Sultan Yahya Petra
54100 KUALA LUMPUR

s.k: YDH Dato' Komandan
Timbalan Komandan (Latihan)
Ajutan
Ketua Cawangan Integriti dan Pematuhan Standard
Ketua Unit Kem Komandan
Ketua Unit Pengurusan Fasiliti

lms/rhms

KELAB IPOH DIRAJA
(ROYAL IPOH CLUB)

1st September 2020

BY E-MAIL
Email: ayub.a@umk.edu.my

EN AYUB BIN AWANG
(No. Matrik I18E001F)
Universiti Malaysia Kelantan,
City Campus,
Pengkalan Chepa,
16100 Kota Bharu,
Kelantan.

Dear Sir,

RE: APPROVAL FOR RESEARCH AND DATA COMPILATION

We refer to your letter of request dated 01.07.2020 regarding the above-mentioned matter.

The President and Management Committee of Royal Ipoh Club deliberated on the matter at their recent meeting and hereby wish to inform you that approval has been granted for your goodself to carry out a research and data compilation on the various types of plants in the Royal Ipoh Club (Kelab Ipoh DiRaja) premises for your thesis titled "***Establishing Plant schemes for Conservation of Heritage Building in Malaysia***". We would very much appreciate if you could upon the completion of your research, share with the Club your findings by forwarding a hardcopy of your thesis for the Club's record.

Kindly communicate and liaise with Ms Yvette Seaton, the Club's Secretary at 05-254 2212 on the actual dates in which you intend to start your research. She is also able to coordinate meet-ups with the respective senior / veteran members of the Club in the event you wish to gather valuable information from them concerning the history of the Club.

We wish you all the best in your research and thesis.

Yours faithfully,
KELAB IPOH DIRAJA

.....
SHIVDEV SINGH
PRESIDENT
2020/2021

cc: Protocol & Public Affairs Liaison Chairman 2020/2021

Jalan Panglima Bukit Gantang Wahab, 30000 Ipoh, Perak Darul Ridzuan, Malaysia.
P.O. Box 3, 30700 Ipoh, Perak Darul Ridzuan. Email : enquiries@royalipohclub.org.my
Tel : 05-2542212, 2545646, 2558611, 2537833 Fax : 05-2558610, 2536751
Website : http://www.royalipohclub.org.my

RIC/SEC/APOLOTHCOR

PHD THESIS
UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

LAMPIRAN F

Borang Persetujuan sebagai Panel Temubual untuk Kajian Penentuan Ciri-Ciri Tumbuhan Pengancam Bangunan Warisan di Malaysia.

Fakulti Senibina dan Ekistik
Universiti Malaysia Kelantan (UMK)

Saya,_____, K/P:_____, merupakan konservator berdaftar Jabatan Warisan Negara (JWN) bernombor _____ bersetuju untuk menjadi panel temubual kajian yang dikendalikan oleh Ayub bin Awang bagi memenuhi keperluan penulisan tesis Doktor Falsafah beliau di Universiti Malaysia Kelantan (UMK) yang bertajuk: **Penentuan Ciri-Ciri Tumbuhan Pengancam Bangunan Warisan di Malaysia.** Bagi tujuan memperolehi data kajian, saya akan ditemubual bagi memenuhi dua (2) objektif kajian tersebut, iaitu:

1) Untuk menyiasat dengan lebih mendalam kesan tumbuhan yang terdapat di persekitaran terhadap bangunan warisan di Malaysia, dan;
2) Untuk mengenalpasti ciri-ciri beserta spesis tumbuhan pengancam yang terdapat dipersekitaran bangunan warisan di Malaysia.

Dengan ini, saya bersetuju bahawa:

(i) Sesi temubual tersebut akan dirakam untuk memudahkan proses transkripsi oleh pengkaji.
(ii) Keanggotaan saya adalah dirahsiakan dari pengetahuan umum kecuali saya membenarkan ianya dihebahkan.
(iii) Saya berhak mendapat penerangan lanjut tentang apa-apa sahaja berkaitan kajian ini.
(iv) Saya berhak untuk mendapat maklumat berkaitan kajian ini bila ia siap kelak.

Yang benar,

_____

Alamat Pejabat : _____
_____
_____
_____

Tarikh : _____

LAMPIRAN G

Borang Persetujuan sebagai Panel Validasi untuk Kajian Pembentukan Garis Panduan Pemilihan Tanaman Landskap Bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia.

Fakulti Senibina dan Ekistik
Universiti Malaysia Kelantan (UMK)

Saya,_____, K/P:_____,
berjawatan_____ di _____
bersetuju untuk menjadi panel validasi kajian yang dikendalikan oleh Ayub bin Awang bagi memenuhi keperluan penulisan tesis Doktor Falsafah (PhD) beliau di Universiti Malaysia Kelantan (UMK) yang bertajuk: **Pembentukan Garis Panduan Pemilihan Tanaman Landskap Bagi Pemeliharaan Bangunan Warisan di Malaysia.**

Dengan ini, saya bersetuju bahawa:

(i) Data yang dikongsi adalah bertujuan untuk proses validasi kajian PhD sahaja dan tidak digunakan untuk tujuan selain dari itu.

(ii) Data yang dikongsi adalah bersifat sulit dan tidak boleh didedahkan dan digunakan tanpa persetujuan daripada pemilik.

(iii) Keanggotaan saya adalah dirahsiakan dari pengetahuan umum kecuali saya membenarkan ianya dihebahkan.

Yang benar,

_____

Alamat Pejabat : _____
_____
_____
_____

Tarikh : _____