

**ANALISIS KESAN RAWATAN KONSERVASI TERHADAP BAHAN BERASASKAN
KERTAS : KAJIAN KES MANUSKRIP BERSEJARAH DI MUZIUM KUALA
TERENGGANU, TERENGGANU.**

EZZATUL FAQIHAH BINTI ZAKARIA

UNIVERSITI

MALAYSIA

IJAZAH SARJANA MUDA PENGAJIAN WARISAN DENGAN KEPUJIAN

KELANTAN

2025



UNIVERSITI
MALAYSIA
KELANTAN

**ANALISIS KESAN RAWATAN KONSERVASI TERHADAP BAHAN BERASASKAN
KERTAS : KAJIAN KES MANUSKRIP BERSEJARAH DI MUZIUM KUALA
TERENGGANU, TERENGGANU.**

Oleh:

EZZATUL FAQIHAH BINTI ZAKARIA

Projek Penyelidikan ini disediakan untuk memenuhi keperluan bagi Ijazah Sarjana Muda

Pengajian Warisan dengan Kepujian

Fakulti Teknologi Kreatif Dan Warisan

UNIVERSITI MALAYSIA KELANTAN

PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadrat Allah SWT atas limpah kurnia dan inayah-Nya yang membolehkan saya menyiapkan projek penyelidikan ini dengan jayanya, walaupun menghadapi pelbagai cabaran.

Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan dan sokongan dalam menyiapkan tesis ini. Sokongan, bimbingan, dan dorongan mereka sangat bermakna dan menjadi sumber kekuatan bagi saya sepanjang tempoh pengajian.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya, Puan Nur Athmar Binti Hashim. Kepakaran, dedikasi, serta semangat beliau dalam membimbing dan memberi tunjuk ajar telah memainkan peranan penting dalam membentuk serta meningkatkan kualiti penyelidikan ini. Kritikan yang membina dari beliau amat saya hargai kerana ia membantu saya mencapai kecemerlangan akademik.

Selain itu, saya juga ingin menyampaikan penghargaan kepada keluarga dan rakan-rakan yang sentiasa memberi sokongan moral dan motivasi tanpa jemu. Keprihatinan, kesabaran, dan belas kasihan mereka telah banyak membantu saya menghadapi segala cabaran dalam menyiapkan tesis ini.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah memberi sumbangan secara langsung mahupun tidak langsung dalam usaha mencapai kejayaan ini. Penghargaan ini tidak mampu saya huraikan dengan kata-kata, dan saya amat menghargai sokongan serta bantuan yang telah diberikan.

Terima kasih atas segala bantuan dan sokongan yang telah menjadikan perjalanan akademik ini bermakna bagi saya.

ISI KANDUNGAN

PENGHARGAAN.....	2
ISI KANDUNGAN.....	3
ABSTRAK.....	6
<i>ABSTRACT</i>.....	7
BAB 1.....	8
Pengenalan.....	8
1.1 Pengenalan.....	8
1.2 Latar Belakang Kajian.....	10
1.3 Pernyataan Masalah.....	12
1.4 Persoalan Kajian.....	17
1.5 Objektif Kajian.....	17
1.6 Skop Kajian.....	18
1.7 Kepentingan Kajian.....	20
BAB 2.....	24
TINJAUAN LITERATUR.....	24
2.1 Pengenalan.....	24
2.2 Kesan Kerosakan Pada Bahan Berasaskan Kertas.....	24
2.3 Rawatan Konservasi.....	27
2.4 Cabaran Dalam Konservasi Manuskrip.....	30
2.5 Kajian Terdahulu Yang Berkaitan.....	33
2.6 Rumusan Bab.....	36
BAB 3.....	37

METODOLOGI KAJIAN.....	37
3.1 Pengenalan.....	37
3.2 Reka bentuk Kajian.....	38
3.3 Kaedah Persampelan.....	42
3.4 Pengumpulan Data.....	43
3.5 Analisis Data.....	44
3.6 Etika Penyelidikan.....	49
3.7 Rumusan Bab.....	52
BAB 4.....	53
ANALISIS DAN DAPATAN.....	53
4.1 Pengenalan.....	53
4.2 Jenis Kerosakan Manuskrip Berasaskan Kertas.....	63
4.3 Kesan Selepas Rawatan Konservasi.....	75
4.4 Tahap Keberkesanan Rawatan Konservasi.....	85
4.5 Cadangan Bagi Cara Kerja Di Persekitaran Institusi.....	90
4.6 Cabaran Utama Dalam Bidang Konservasi.....	95
BAB 5.....	97
PERBINCANGAN DAN CADANGAN.....	97
5.1 Pengenalan.....	97
5.2 Perbincangan Objektif 1 : Jenis Kerosakan Manuskrip Berasaskan Kertas.....	98
5.2.1 Kerosakan fizikal sebagai akibat daripada usia dan persekitaran.....	98
5.2.2 Kerosakan kimia iaitu pengasidan sebagai ancaman utama.....	100
5.2.3 Kerosakan biologi iaitu adanya kulat, bakteria dan serangga.....	102

5.3 Perbincangan Objektif 2 : Kesan Selepas Rawatan Konservasi.....	104
5.3.1 Penambahbaikan fizikal menjadikan manuskrip lebih stabil.....	105
5.3.2 Penambahbaikan estetik meningkatkan nilai dokumentasi dan pameran.....	107
5.3.3 Rawatan konservasi sebagai usaha melindungi nilai sejarah.....	109
5.4 Perbincangan Objektif 3 : Keberkesanan Rawatan Konservasi.....	110
5.4.1 Peranan pengalaman konservator.....	111
5.4.2 Kekangan kewangan menjejaskan kemampuan pelaksanaan rawatan.....	113
5.4.3 Kepentingan latihan dan pembangunan profesional.....	114
5.5 Hasil Pemerhatian Berstruktur Yang Dijalankan.....	115
5.5.1 Keadaan dan Jenis Kerosakan Manuskrip Yang Diterima.....	117
5.5.2 Bilangan Manuskrip Yang Diterima Setiap Tahun.....	119
5.3.3 Keadaan Manuskrip Selepas Menerima Rawatan Konservasi.....	121
5.3.4 Peringkat atau Tahap Keberkesanan Rawatan.....	122
5.3.5 Keadaan Manuskrip Selepas Dirawat (Contoh Halaman atau Tulang Buku)...	123
5.3.6 Kaedah Penyimpanan dan Pengurusan Manuskrip.....	125
5.6 Cadangan.....	126
5.6.1 Cadangan Objektif 1.....	126
5.6.2 Cadangan Objektif 2.....	128
5.6.3 Cadangan Objektif 3.....	130
5.7 Kesimpulan Bab.....	131
RUJUKAN.....	133

**ANALISIS KESAN RAWATAN KONSERVASI TERHADAP BAHAN BERASASKAN
KERTAS : KAJIAN KES MANUSKRIP BERSEJARAH DI MUZIUM KUALA
TERENGGANU, TERENGGANU.**

ABSTRAK

Kajian ini meneliti kesan rawatan konservasi terhadap manuskrip bersejarah berasaskan kertas di Muzium Negeri Terengganu. Manuskrip kertas merupakan bahan yang rapuh dan mudah rosak disebabkan kelembapan tinggi, suhu tropika, pencahayaan melampau, serta serangan mikroorganisma dan serangga. Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti jenis kerosakan utama, menilai keberkesanan teknik rawatan konservasi, serta mengenal pasti cabaran yang dihadapi dalam pelaksanaannya. Kajian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui soal selidik dan pemerhatian berstruktur terhadap responden yang terlibat secara langsung dalam konservasi manuskrip. Antara teknik yang dikaji termasuk pembersihan kering dan basah, pengukuhan struktur menggunakan metilselulosa, serta kawalan suhu dan kelembapan persekitaran. Hasil dapatan menunjukkan rawatan konservasi memberi kesan positif terhadap pemulihan fizikal dan estetika manuskrip, namun keberkesanan jangka panjang memerlukan pemantauan berterusan dan tenaga mahir yang mencukupi. Kajian ini mencadangkan peningkatan latihan profesional, penyediaan dasar pemuliharaan khusus, dan kesedaran masyarakat terhadap pentingnya memelihara warisan dokumentasi negara agar dapat diwarisi oleh generasi akan datang.

Kata Kunci: konservasi, manuskrip kertas, rawatan, kerosakan, warisan budaya

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF CONSERVATION TREATMENTS ON
PAPER-BASED MATERIALS: A CASE STUDY OF HISTORICAL
MANUSCRIPTS AT THE KUALA TERENGGANU MUSEUM,
TERENGGANU.**

ABSTRACT

This study examines the effects of conservation treatments on paper-based historical manuscripts at the Terengganu State Museum. Paper manuscripts are fragile and easily damaged materials due to high humidity, tropical temperatures, extreme lighting, and attacks by microorganisms and insects. This study aims to identify the main types of damage, evaluate the effectiveness of conservation treatment techniques, and identify the challenges faced in their implementation. The study uses a quantitative approach through structured questionnaires and observations of respondents directly involved in manuscript conservation. Among the techniques studied are dry and wet cleaning, structural reinforcement using methylcellulose, and environmental temperature and humidity control. The findings show that conservation treatments have a positive effect on the physical and aesthetic recovery of manuscripts, but long-term effectiveness requires continuous monitoring and sufficient skilled manpower. This study recommends increased professional training, the preparation of specific conservation policies, and public awareness of the importance of preserving the country's documentary heritage so as to be preserved for future generations.

Keywords: conservation, paper manuscripts, treatment, damage, cultural heritage

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan tentang manuskrip bersejarah yang diperbuat daripada kertas, yang merupakan khazanah intelektual dan budaya yang sangat penting dalam pembentukan identiti sesebuah bangsa. Ia bukan sekadar dokumen bertulis, tetapi juga mencerminkan perkembangan pemikiran, sistem sosial, dan nilai-nilai murni masyarakat lampau. Di Malaysia, manuskrip Melayu tradisional sering mengandungi ilmu berkaitan agama, perubatan, undang-undang, dan kesusasteraan, menjadikannya sumber penting untuk memahami sejarah dan tamadun tempatan.

Namun, kebanyakan manuskrip ini kini menghadapi keadaan yang membimbangkan. Ancaman seperti kelembapan tinggi, suhu tidak stabil, pencemaran udara, cahaya ultraviolet, serta serangan mikroorganisma dan serangga turut menyumbang kepada kerosakan fizikal dan kimia terhadap bahan kertas. Dalam iklim tropika Malaysia yang panas dan lembap, kadar degradasi manuskrip berasaskan kertas lebih cepat berbanding negara beriklim sederhana. Tambahan pula, kekurangan tenaga pakar dan kelengkapan moden dalam institusi pemuliharaan di negara ini turut menjadi cabaran utama dalam usaha konservasi jangka panjang.

Kajian ini dijalankan untuk mengisi kekurangan pengetahuan berkaitan keberkesanan teknik konservasi yang diamalkan di Malaysia, khususnya dalam konteks pemeliharaan

manuskrip kertas bersejarah. Walaupun terdapat pelbagai kajian dari luar negara mengenai kaedah rawatan seperti pembersihan kering, asidifikasi, dan pengukuhan struktur, penyelidikan yang menilai impak teknik ini terhadap bahan-bahan warisan tempatan secara menyeluruh masih kekurangan. Menurut Staniforth (2013), konservasi preventif menekankan bahawa langkah pemuliharaan mestilah dirancang secara proaktif untuk mengelakkan kerosakan pada artifak dan dokumen sejarah sebelum ia berlaku, berbanding hanya bergantung pada rawatan selepas degradasi berlaku. Pendekatan ini menekankan kepentingan pemantauan kondisi fizikal dan persekitaran, pengurusan risiko, serta kawalan faktor seperti kelembapan, suhu, pencemaran udara, dan cahaya, bagi memastikan integriti fizikal dan nilai estetika bahan bersejarah dapat dikekalkan. Menurut Pinheiro et al. (2024) menegaskan bahawa amalan konservasi dan restorasi perlu dilaksanakan secara lestari dengan mengambil kira penggunaan bahan, kaedah rawatan dan impak jangka panjang terhadap alam sekitar serta kelangsungan objek warisan. Konsep ini memberikan asas teori bagi kajian ini dalam menilai keberkesanan teknik konservasi yang digunakan pada manuskrip kertas bersejarah, termasuk penilaian impak rawatan terhadap kestabilan struktur dan pemeliharaan nilai estetik. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menganalisis keberkesanan teknik konservasi yang digunakan, serta menilai kesan rawatan tersebut terhadap aspek fizikal dan aspek estetik manuskrip.

Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk menegaskan kepentingan pemuliharaan manuskrip dalam konteks sosial dan budaya Malaysia. Pemeliharaan manuskrip tidak hanya melibatkan aspek teknikal semata-mata, tetapi juga berkait rapat dengan usaha meningkatkan kesedaran masyarakat terhadap nilai warisan budaya. Dengan pelaksanaan pemuliharaan yang sistematik, masyarakat bukan sahaja berpeluang untuk terus mengakses sumber ilmu bersejarah, tetapi juga dapat memperkukuh jati diri bangsa di tengah-tengah arus globalisasi.

1.2 Latar Belakang Kajian

Manuskrip bersejarah yang diperbuat daripada kertas merupakan warisan dokumentasi yang amat penting dalam pembangunan tamadun, budaya, dan ilmu pengetahuan sesuatu masyarakat. Ia tidak hanya berfungsi sebagai bahan bertulis, tetapi juga sebagai rekod intelektual yang merangkumi pelbagai aspek kehidupan masa lalu seperti falsafah, undang-undang, perubatan, astronomi, dan keagamaan. Di Malaysia, terutamanya dalam konteks tamadun Melayu dan Islam, manuskrip ini menjadi bukti penting pencapaian masyarakat silam dalam penghasilan dan penyebaran ilmu. Naskhah seperti Hikayat Hang Tuah, Kitab Tib, dan Siyar al-Salikin mencerminkan bukan sahaja warisan sastera dan agama, tetapi juga sistem pemikiran, kepercayaan, serta amalan sosial yang telah terbina selama berabad-abad.

Namun demikian, kebanyakan manuskrip bersejarah di Malaysia kini berada dalam keadaan yang terancam. Menurut Abdel-Maksoud et al. (2022) mendapati bahawa manuskrip abad ke-14 mengalami biodeteriorasi yang signifikan disebabkan pelbagai spesies kulat dengan aktiviti enzimatik yang merosakkan komponen selulosa dan hemiselulosa. Penemuan ini menekankan kepentingan mengenal pasti jenis mikroorganisma serta sifat enzimatiknya dalam usaha konservasi untuk mengurangkan degradasi lanjut. Selain itu, penyelidikan moden oleh Sequeira et al. (2024) menggunakan pendekatan One Health bagi menilai populasi mikroba pada koleksi buku terpilih di Norway, dan mendapati bahawa pemantauan mikroorganisma secara berterusan sangat penting dalam menguruskan risiko biodeteriorasi serta mengekalkan integriti fizikal dan nilai budaya manuskrip. Kedua-dua kajian ini

menegaskan bahawa strategi konservasi berkesan mestilah merangkumi kawalan persekitaran dan pemantauan mikrobiologi, bukan sahaja rawatan fizikal atau kimia semata-mata, bagi memastikan manuskrip bersejarah terpelihara untuk generasi akan datang. Dalam iklim tropika Malaysia yang panas dan lembap hampir sepanjang tahun, bahan kertas mudah terjejas oleh kelembapan, suhu tinggi, pertumbuhan kulat, serta serangan anai-anai dan kumbang buku. Keadaan ini semakin memburuk disebabkan oleh penyimpanan yang tidak terkawal, seperti penggunaan bahan pembalut yang tidak sesuai, pencahayaan berlebihan, dan ketiadaan sistem kawalan kelembapan serta suhu dalam stor atau arkib penyimpanan.

Selain itu, usaha pemeliharaan dan pemuliharaan manuskrip di Malaysia masih menghadapi pelbagai cabaran operasional. Antaranya termasuk kekurangan tenaga pakar dalam bidang konservasi bahan kertas, kekangan peralatan konservasi berteknologi tinggi, serta keterbatasan latihan teknikal berterusan untuk staf di institusi seperti Perpustakaan Negara, Arkib Negara, dan beberapa muzium negeri. Banyak pusat konservasi masih bergantung kepada teknik asas seperti pembersihan manual dan penjilidan semula, tanpa dilengkapi kemudahan untuk proses lanjutan seperti asidifikasi, pengukuhan struktur serat kertas, atau pemantauan mikrobiologi.

Dari aspek dasar dan perancangan pula, meskipun terdapat inisiatif digitalisasi oleh Perpustakaan Negara Malaysia sejak awal 2000an, program ini masih belum menyeluruh dan tidak meliputi aspek rawatan fizikal terhadap manuskrip. Keadaan ini menyebabkan kandungan manuskrip dapat terselamat dalam bentuk digital, tetapi bahan asal terus terdedah kepada degradasi jika tidak dirawat secara fizikal. Oleh itu, terdapat keperluan mendesak untuk menilai keberkesanan rawatan konservasi yang ada, dengan memberi tumpuan kepada

impaknya terhadap keutuhan fizikal dan estetika manuskrip serta sejauh mana ia sesuai dengan keperluan konservasi di Malaysia.

Selain aspek teknikal, persoalan sosial dan budaya turut menjadi teras penting dalam kajian ini. Pemeliharaan manuskrip merupakan elemen penting dalam usaha mengekalkan identiti nasional dan warisan intelektual bangsa. Manuskrip ini bukan sahaja bernilai sebagai sumber sejarah, tetapi juga sebagai asas kepada sistem pendidikan, pemikiran tradisional, dan budaya kontemporari. Sekiranya warisan dokumentasi ini musnah tanpa rawatan yang sewajarnya, kesinambungan nilai, pengetahuan, dan jati diri bangsa akan terputus. Dalam era moden ini, pemuliharaan manuskrip turut berperanan sebagai medium pendidikan dan kesedaran awam, khasnya kepada generasi muda yang semakin jauh dari warisan tulisan Jawi dan budaya Melayu.

Jika dibandingkan dengan negara-negara seperti Indonesia dan Iran yang lebih maju dalam aspek konservasi manuskrip, Malaysia masih di peringkat awal dalam membangun tenaga pakar dan kemudahan konservasi berkelas antarabangsa. Negara-negara tersebut telah memanfaatkan teknologi seperti analisis spektroskopi, digitalisasi beresolusi tinggi, dan penggunaan bahan pengawet mesra bahan, sesuatu yang masih belum meluas di Malaysia.

1.3 Pernyataan Masalah

Manuskrip bersejarah yang berasaskan kertas merupakan sumber utama dalam mempertahankan warisan intelektual dan budaya sesebuah bangsa. Walau bagaimanapun, keadaan fizikal bahan kertas yang mudah mengalami kerosakan menjadikannya sangat

terdedah kepada pelbagai ancaman, terutamanya dalam iklim tropika seperti Malaysia. Keadaan ini menuntut penilaian semula terhadap keberkesanan teknik konservasi yang digunakan dalam usaha memulihara manuskrip bersejarah tempatan. Dalam konteks ini, tiga masalah utama telah dikenalpasti.

Pertama, manuskrip yang dibuat daripada kertas organik amat sensitif terhadap faktor persekitaran seperti kelembapan, suhu tinggi, cahaya, dan serangan perosak biologi. Kelembapan yang berlebihan boleh menyebabkan pertumbuhan kulat dan mempercepatkan proses degradasi kimia, manakala kelembapan yang terlalu rendah membuatkan kertas menjadi rapuh dan mudah retak. Pendedahan kepada cahaya ultraviolet pula boleh menyebabkan pudar pada dakwat dan merosakkan serat kertas. Di samping itu, serangan serangga seperti anai-anai dan kumbang buku mampu memusnahkan struktur dalaman manuskrip. Kesemua faktor ini memberi impak yang besar terhadap ketahanan fizikal dan aspek estetika bahan, tetapi setakat ini, tiada pendekatan konservasi yang benar-benar menyeluruh dan sesuai dengan cabaran iklim Malaysia.

Kedua, pelbagai teknik konservasi telah diaplikasikan untuk usaha memulihkan dan mengekalkan manuskrip, termasuk penggunaan bahan kimia seperti larutan khusus, namun keberkesanannya masih memerlukan penilaian dan penambahbaikan berterusan. Walau bagaimanapun, beberapa kajian, seperti yang diperkatakan oleh Ainin Sofiya (2022) menunjukkan kebimbangan bahawa penggunaan bahan kimia tertentu dalam proses konservasi boleh menyebabkan perubahan warna, tekstur, atau kestabilan mekanikal kertas. Hal ini menimbulkan persoalan berkenaan keberkesanan jangka panjang dan keselamatan teknik konservasi yang digunakan. Selain itu, Perles, Fuster-López, dan Bosco (2024) menekankan bahawa dalam konservasi warisan, pemantauan berterusan terhadap kondisi

artifak dan persekitaran fizikal adalah aspek kritikal bagi memastikan keberkesanan jangka panjang rawatan konservasi. Penulis menekankan bahawa langkah konservasi tidak boleh berhenti selepas intervensi awal, sebaliknya perlu disokong oleh analisis ramalan dan sistem pemantauan persekitaran seperti suhu, kelembapan, dan pendedahan cahaya. Pendekatan ini membolehkan institusi budaya mengesan perubahan awal dalam kondisi artifak, meminimumkan risiko berulangnya degradasi, dan memastikan bahawa teknik rawatan yang telah dilaksanakan terus mengekalkan integriti fizikal dan nilai estetik manuskrip atau dokumen bersejarah. Penekanan ini sejajar dengan prinsip preventive conservation, yang melihat pemeliharaan artifak sebagai proses berterusan dan proaktif, bukannya tindakan sekali sahaja. Oleh itu, masih terdapat kekurangan penilaian sistematik terhadap impak sebenar rawatan konservasi yang dijalankan di institusi tempatan.

Seterusnya, ketiadaan sistem pemantauan yang komprehensif selepas proses konservasi dijalankan menyukarkan penilaian terhadap kejayaan atau kegagalan rawatan tersebut. Banyak institusi tidak dilengkapi dengan teknologi pemantauan seperti sensor kelembapan dan suhu yang pintar atau sistem automatik yang mampu mengesan perubahan persekitaran secara berterusan. Selain itu, proses dokumentasi visual dan pemerhatian terhadap perubahan fizikal manuskrip selepas rawatan masih belum diterapkan sebagai amalan standard. Tanpa sistem pemantauan yang kukuh, rawatan yang dilakukan berisiko menjadi tidak berkesan malah boleh mempercepatkan kerosakan. Oleh itu, kajian mendalam diperlukan untuk menilai keberkesanan prosedur konservasi yang diamalkan serta mencadangkan strategi penambahbaikan yang lebih saintifik dan sesuai dengan keperluan bahan dan persekitaran tempatan.

Kajian oleh Noor Sulaini Hussin (2016) bertajuk Pemuliharaan Artifak di Muzium Negeri Terengganu merupakan antara rujukan utama yang membincangkan amalan pemuliharaan artifak di institusi muzium negeri secara sistematik. Kajian ini memberi tumpuan kepada jenis-jenis artifak yang terdapat di Muzium Negeri Terengganu serta pendekatan pemuliharaan yang digunakan oleh pihak muzium dalam memastikan kelestarian koleksi warisan. Melalui kaedah pemerhatian, temu bual dan analisis dokumentasi, kajian ini mengenal pasti pelbagai faktor yang menyumbang kepada risiko kerosakan artifak, termasuk faktor persekitaran seperti kelembapan, suhu, pencahayaan serta faktor usia dan bahan artifak. Walaupun kajian ini tidak menyediakan statistik kuantitatif khusus mengenai jumlah atau peratusan artifak yang rosak, dapatan kajian menunjukkan bahawa keperluan terhadap pemantauan berterusan dan pelaksanaan prosedur pemuliharaan yang sistematik adalah sangat penting bagi mengurangkan tahap degradasi artifak. Oleh itu, kajian ini menjadi asas penting dalam memahami konteks kerosakan artifak di Muzium Negeri Terengganu dari sudut kualitatif dan pengurusan pemuliharaan.

Muzium Negeri Terengganu merupakan antara kompleks muzium terbesar di Malaysia yang berperanan penting dalam memelihara warisan sejarah, budaya dan seni bina negeri Terengganu. Kompleks ini menempatkan pelbagai jenis koleksi termasuk artifak arkeologi, etnografi, manuskrip lama, tekstil tradisional serta bangunan warisan yang dipindahkan. Seiring dengan peranan besar ini, isu kerosakan artifak dan bangunan warisan menjadi satu cabaran utama dalam usaha pemuliharaan muzium.

Secara umum, statistik kerosakan terperinci bagi artifak di Muzium Negeri Terengganu tidak didedahkan kepada umum. Data seperti bilangan artifak rosak, tahap kerosakan atau kos pemuliharaan lazimnya direkodkan dalam laporan dalaman pihak muzium

atau jabatan berkaitan. Walau bagaimanapun, beberapa kajian akademik dan pemerhatian konservasi menunjukkan bahawa kerosakan tetap berlaku dan memerlukan perhatian berterusan.

Antara bentuk kerosakan yang sering dikaitkan dengan koleksi muzium ialah kerosakan fizikal, kimia dan biologi. Artifak berasaskan kayu, tekstil dan kertas berisiko tinggi mengalami kerosakan akibat serangan kulat, serangga serta pereputan semula jadi. Faktor iklim tropika yang lembap di Terengganu turut mempercepatkan proses degradasi bahan jika kawalan persekitaran tidak optimum. Walaupun tiada angka rasmi, kerosakan jenis ini dikenal pasti melalui aktiviti pemantauan dan kerja konservasi berkala oleh pihak muzium.

Selain koleksi dalaman, bangunan tradisional dan struktur warisan yang dipamerkan di kawasan terbuka Muzium Negeri Terengganu juga menghadapi isu kerosakan. Kajian penilaian fizikal terhadap bangunan warisan kayu di kawasan muzium mendapati wujud pelbagai kecacatan seperti rekahan, kelembapan berlebihan, kerosakan sambungan kayu dan serangan anai-anai. Walaupun dapatan ini tidak mewakili statistik rasmi keseluruhan muzium, ia menunjukkan tahap risiko kerosakan yang signifikan terhadap aset warisan berskala besar.

Ketiadaan statistik kerosakan yang boleh diakses umum tidak bermaksud isu ini diabaikan. Sebaliknya, ia mencerminkan amalan pengurusan muzium yang mengekalkan maklumat konservasi sebagai data teknikal dan dalaman. Namun begitu, dari sudut akademik dan perancangan jangka panjang, statistik kerosakan yang sistematik amat penting bagi membantu peruntukan bajet, keutamaan pemuliharaan serta pembangunan dasar pemeliharaan warisan.

1.4 Persoalan Kajian

Di dalam kajian ini adanya persoalan kajian yang akan dibincangkan iaitu :

1. Apakah jenis-jenis kerosakan yang sering dialami oleh manuskrip bersejarah berasaskan kertas di Malaysia?
2. Bagaimanakah keberkesanan teknik rawatan konservasi dalam memulih dan mengekalkan manuskrip tersebut?
3. Apakah cabaran utama yang dihadapi dalam proses konservasi manuskrip berasaskan kertas di Malaysia?

1.5 Objektif Kajian

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh rawatan konservasi terhadap struktur dan kualiti manuskrip bersejarah yang berasaskan kertas. Fokus kajian adalah pada keberkesanan teknik konservasi yang diaplikasikan serta kesan yang dihasilkannya terhadap integriti fizikal dan aspek estetik manuskrip. Objektif utama kajian ini adalah seperti berikut:

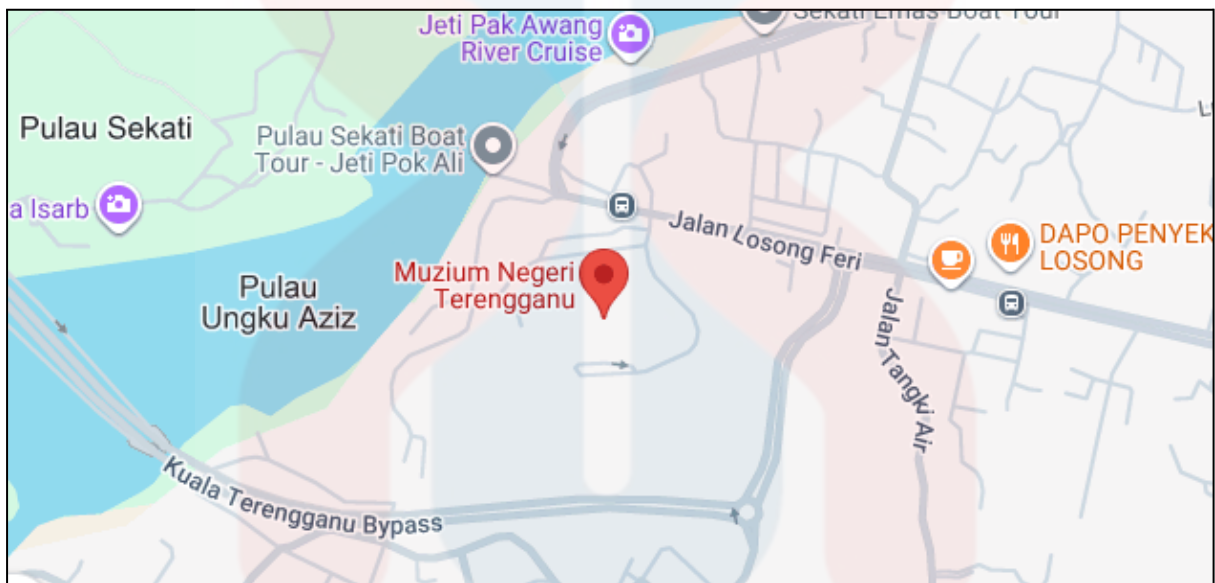
1. Menganalisis jenis kerosakan yang biasa berlaku pada manuskrip bersejarah berasaskan kertas.
2. Membincangkan kesan selepas rawatan konservasi bagi menilai kesan fizikal dan estetik selepas proses pemuliharaan.
3. Mengkaji keberkesanan rawatan konservasi yang digunakan dalam pemuliharaan manuskrip berasaskan kertas.

1.6 Skop Kajian

Kajian ini tertumpu kepada penilaian keberkesanan teknik konservasi terhadap manuskrip berasaskan kertas yang mempunyai nilai sejarah, budaya, dan intelektual yang tinggi. Khususnya, fokus utama adalah terhadap manuskrip Melayu tradisional yang berusia lebih dari sepuluh tahun, yang memerlukan rawatan konservasi kerana menunjukkan tanda-tanda degradasi fizikal disebabkan faktor persekitaran dan proses penuaan semula jadi. Manuskrip yang dipilih untuk kajian terdiri daripada bahan kertas organik, biasanya dihasilkan daripada pulpa kayu atau serat tumbuhan, serta menggunakan dakwat organik dan pewarna semula jadi yang mudah terjejas oleh kelembapan, suhu tinggi, cahaya ultraviolet, dan pencemaran udara.

Menurut rajah 1.1 didapati bahawa kajian ini dilaksanakan di Muzium Negeri Terengganu, sebuah institusi warisan yang menyimpan pelbagai koleksi manuskrip Melayu yang bernilai tinggi. Manuskrip-manuskrip yang dipilih memenuhi kriteria berdasarkan usia, kerosakan fizikal seperti kekuningan, koyakan, kelunturan dakwat, serta pertumbuhan kulat, yang menunjukkan keperluan mendesak untuk rawatan konservasi yang sesuai dan efektif. Penyelidikan ini memberi tumpuan kepada tiga pendekatan utama dalam konservasi manuskrip, iaitu pembersihan kering dan basah, pengawalan kelembapan dan suhu, serta penggunaan bahan pengukuh struktur. Dalam kajian ini, pembersihan kering merujuk kepada penggunaan berus lembut, pemadam bebas asid, dan span khas untuk menanggalkan kekotoran permukaan tanpa menjejaskan integriti struktur kertas. Manakala, pembersihan basah melibatkan penggunaan larutan khas untuk menghilangkan noda atau sisa kimia yang berpotensi mempercepatkan degradasi kertas, terutama dalam situasi yang lebih serius. Pengawalan suhu dan kelembapan juga merupakan aspek penting yang akan diteliti,

khususnya dalam usaha memastikan penyimpanan manuskrip yang stabil. Kajian ini mempertimbangkan julat kelembapan yang optimum antara 45% hingga 55% dan suhu di bawah 20°C bagi mengekalkan kestabilan bahan. Selain itu, penggunaan bekas khas dan sistem pemantauan digital akan dikaji untuk memastikan faktor persekitaran tidak memberi impak negatif kepada manuskrip.



Rajah 1.1 : Lokasi Muzium Negeri Terengganu

Sumber : Google Maps

Selain itu, kajian ini turut menilai keberkesanan bahan pengukuh struktur seperti metilselulosa dan gelatin dalam merawat manuskrip yang mengalami keretakan dan kehilangan kekuatan mekanikal. Bahan ini digunakan untuk mengukuhkan serat kertas tanpa mengubah ciri asal manuskrip dan memainkan peranan penting dalam memastikan kestabilan jangka panjang struktur bahan. Kajian ini juga akan membandingkan teknik konservasi yang diamalkan di institusi warisan tempatan dan antarabangsa, bertujuan mengenal pasti pendekatan paling berkesan yang sesuai dengan konteks iklim dan sumber yang tersedia di Malaysia.

Batasan kajian ini juga telah dikenal pasti secara jelas. Kajian ini tidak merangkumi pemuliharaan elemen tambahan manuskrip seperti bahan penjilidan (kulit haiwan, kain sutera, atau kayu), sampul luar, atau aksesori seperti pembalut khas. Oleh kerana tumpuan utama diberikan kepada ketulenan bahan asal termasuk dakwat tradisional dan pewarna semulajadi, kandungan teks dalam manuskrip tidak akan dianalisis dari segi aspek linguistik atau makna sejarahnya. Sebaliknya, fokus diberikan sepenuhnya kepada aspek fizikal dan visual bahan tersebut. Kajian ini juga tidak melibatkan manuskrip dalam bentuk digital, kerana objektif utamanya adalah untuk menilai keberkesanan rawatan konservasi terhadap bahan fizikal yang masih kekal dalam bentuk asalnya.

Skop kajian ini ditentukan berdasarkan keperluan praktikal dan akademik yang berkaitan rapat dengan objektif kajian. Pemilihan lokasi, teknik konservasi, dan ciri-ciri manuskrip ditetapkan secara berhati-hati untuk memastikan kajian dapat dijalankan secara terfokus, berstruktur, dan mampu memberikan dapatan yang relevan terhadap isu-isu pemeliharaan manuskrip di Malaysia. Dengan menetapkan batasan yang jelas, penyelidik dapat memberi perhatian kepada aspek-aspek yang paling penting dalam proses konservasi bahan berasaskan kertas, sekaligus menyumbang kepada peningkatan amalan pemeliharaan warisan dokumentasi negara secara sistematik dan saintifik. Selain itu, kajian ini tidak akan melibatkan manuskrip yang telah melalui proses pemulihan menggunakan dakwat moden atau bahan lain yang tidak sesuai dengan fokus kajian ini.

1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini memainkan peranan yang penting dalam usaha memelihara warisan dokumentasi negara, terutamanya dalam bidang konservasi manuskrip berasaskan kertas yang semakin terancam oleh faktor persekitaran, proses penuaan bahan, serta kekangan sumber pemuliharaan. Manuskrip bersejarah merupakan khazanah intelektual yang mencerminkan pemikiran, amalan budaya, dan kemajuan ilmu pengetahuan masyarakat terdahulu. Di Malaysia, manuskrip Melayu tradisional yang disimpan di institusi seperti muzium, arkib, dan perpustakaan sering terdedah kepada kelembapan, serangan mikroorganisma, dan kerosakan bahan kimia. Walau bagaimanapun, penyelidikan berasaskan bukti mengenai keberkesanan teknik rawatan konservasi terhadap manuskrip-manuskrip ini masih terhad. Oleh itu, kajian ini amat penting dalam memenuhi keperluan kritikal masa kini dengan menyumbang kepada pembangunan kaedah konservasi yang lebih sistematik, berasaskan sains, dan sesuai dengan konteks tempatan.

Dari sudut akademik dan konservasi, kajian ini memainkan peranan penting dalam mengisi kekurangan ilmu berkaitan kesan teknik rawatan seperti pembersihan kering dan basah, kawalan persekitaran, serta penggunaan bahan pengukuh terhadap struktur dan estetika manuskrip. Penemuan daripada kajian ini akan membantu merangka garis panduan konservasi berasaskan data empirikal yang boleh dijadikan rujukan oleh institusi konservasi, pengurus warisan, dan penyelidik dalam bidang ini. Selain itu, kajian ini juga diharapkan dapat memperkukuh kemahiran konservator melalui pemahaman mendalam tentang keberkesanan serta kesan sampingan teknik konservasi, sekaligus meningkatkan standard profesional dalam pengendalian bahan warisan.

Dari aspek aplikasi praktikal, kajian ini menawarkan pendekatan pemuliharaan yang lebih mesra bahan dan terkawal melalui penggunaan teknologi pemantauan seperti sensor

kelembapan dan suhu, pemantauan visual berkala, serta dokumentasi berjadual. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan keberkesanan pengurusan bahan manuskrip, malah membantu institusi penyimpanan dalam mengambil tindakan awal sebelum kerosakan menjadi lebih serius. Hasil kajian ini juga boleh dimanfaatkan dalam pembentukan dasar konservasi nasional, termasuk aspek penyediaan dana, perancangan program penyelidikan, dan pembangunan pusat konservasi yang lebih lengkap dan efisien.

Dari perspektif sosiobudaya dan pendidikan, kajian ini mempunyai nilai yang tidak ternilai dalam usaha mengekalkan kesinambungan identiti bangsa. Dengan memastikan manuskrip bersejarah kekal dalam keadaan stabil dan boleh diakses, generasi muda dapat terus merujuk kepada sumber ilmu asli yang menyokong kefahaman terhadap sejarah, adat, sistem nilai, dan pemikiran masyarakat silam. Kajian ini juga turut meningkatkan kesedaran masyarakat awam mengenai pentingnya pelestarian warisan dokumentasi dan memperkukuh peranan manuskrip sebagai medium pendidikan, penyelidikan, dan pengayaan budaya. Dalam era globalisasi dan digitalisasi, akses terhadap bahan warisan yang tulen adalah sangat penting untuk mengekalkan jati diri bangsa.

Selain itu, kajian ini sangat relevan dilaksanakan pada waktu ini, di mana ancaman terhadap manuskrip semakin meningkat, bukan sahaja disebabkan oleh faktor iklim tropika Malaysia yang ekstrem, tetapi juga oleh kekangan sumber manusia dan teknologi dalam bidang konservasi. Seterusnya, kajian-kajian terdahulu lebih tertumpu kepada aspek teori, manakala kajian ini berusaha memberi sumbangan yang lebih praktikal dan konkrit dalam usaha pemuliharaan bahan warisan atau kandungan manuskrip, manakala pendekatan saintifik yang menilai kesan rawatan fizikal terhadap bahan masih kurang diterokai secara menyeluruh. Oleh yang demikian, kajian ini hadir pada masa yang amat sesuai untuk

menjawab persoalan praktikal dan dasar yang sedang dihadapi oleh pelbagai pihak dalam bidang pemeliharaan warisan. Sebagai satu sumbangan inovatif, kajian ini diharapkan dapat membuka peluang kepada pembangunan teknik rawatan yang lebih selamat dan disesuaikan dengan ciri-ciri bahan tempatan, selain menyumbang kepada penyediaan kerangka konservasi yang lebih komprehensif dan berdaya saing. Justeru, kepentingan kajian ini tidak hanya terbatas kepada penghasilan data dan pemahaman akademik, malah turut memberikan sumbangan secara langsung kepada pemerkasaan bidang konservasi, pemuliharaan warisan budaya, serta pembentukan dasar lestari yang berasaskan penyelidikan.



BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Pengenalan

Bab ini membentangkan tinjauan literatur yang meliputi pelbagai aspek penting berkaitan konservasi manuskrip berasaskan kertas, termasuk jenis-jenis kerosakan, teknik rawatan, cabaran dalam pelaksanaan, serta dapatan daripada kajian-kajian terdahulu. Manuskrip bersejarah yang diperbuat daripada kertas sangat mudah terdedah kepada kerosakan fizikal, kimia, dan biologi akibat faktor persekitaran dan pengendalian yang tidak sesuai, terutamanya dalam iklim tropika seperti Malaysia. Oleh itu, rawatan konservasi seperti pembersihan kering, deasidifikasi, pemulihan mekanikal, dan digitalisasi telah dikenalpasti sebagai pendekatan berkesan untuk mengekalkan integriti dan memperpanjang jangka hayat manuskrip. Walau bagaimanapun, pelaksanaan konservasi menemui pelbagai cabaran termasuk kekangan kewangan, kekurangan pakar yang berkemahiran, serta rendahnya kesedaran masyarakat terhadap nilai warisan dokumentasi. Kajian-kajian terdahulu memberikan panduan yang penting dalam mengenal pasti teknik konservasi yang sesuai dan berkesan, sambil menekankan perlunya pengurusan yang sistematik dan bersepadu.

2.2 Kesan Kerosakan Pada Bahan Berasaskan Kertas

Manuskrip bersejarah yang diperbuat daripada kertas merupakan salah satu warisan dokumentasi yang sangat rapuh, namun menyimpan nilai intelektual dan budaya yang tinggi.

Sebagai medium tulisan, kertas mudah mengalami kerosakan, terutama apabila terdedah kepada faktor persekitaran yang tidak stabil. Kerosakan ini boleh dikategorikan kepada tiga jenis utama, iaitu kerosakan fizikal, kimia, dan biologi. Setiap kategori ini memiliki mekanisme tersendiri yang secara langsung mempengaruhi keutuhan struktur kertas serta mengancam keaslian dan nilai dokumen bersejarah tersebut secara keseluruhan.

Dari segi kerosakan fizikal, punca utamanya termasuk pengendalian yang tidak berhati-hati, lipatan berulang kali, tekanan mekanikal seperti penindihan bahan berat, serta geseran akibat penyimpanan yang tidak sesuai. Keadaan ini menyebabkan serat kertas retak, helaian koyak, dan dakwat yang kelunturan akibat geseran atau pencucian. Kerosakan kimia, pula, biasanya berpunca daripada proses semulajadi yang berlaku dalam struktur dalaman kertas. Proses ini melibatkan peningkatan keasidan dalam serat selulosa, yang menyebabkan serat menjadi rapuh, cepat menguning, dan mudah hancur apabila disentuh. Kesan ini akan lebih teruk lagi apabila kertas terdedah kepada sinaran ultraviolet, yang mempercepatkan reaksi pengoksidaan dan degradasi molekul selulosa, menyebabkan struktur kertas menjadi kusam, rapuh, dan hilang kejelasan visual.

Dalam iklim tropika seperti di Malaysia, kerosakan biologi pula merupakan ancaman paling serius. Suhu tinggi dan kelembapan relatif melebihi 65% menggalakkan pertumbuhan kulat serta serangan serangga perosak seperti anai-anai, lipas, dan kumbang buku. Kajian Nopriani (2020) menekankan bahawa kawalan kelembapan dan persekitaran adalah kritikal untuk mencegah biodeteriorasi pada bahan berasaskan kertas, menunjukkan bahawa kelembapan persekitaran yang tinggi dan tidak stabil dapat menggalakkan pembentukan koloni kulat pada manuskrip, yang mengakibatkan tompok-tompok hitam, lubang pada kertas, dan helaian melekat antara satu sama lain. Serangan anai-anai pula berlaku secara

senyap dan sistematik, memakan lapisan demi lapisan struktur kertas sehingga menyebabkan kerosakan menyeluruh yang sukar dipulihkan. Selain itu, mikroorganisma seperti bakteria asidogenik turut menyumbang kepada degradasi dengan merembeskan enzim yang merosakkan serat organik.

Kerosakan ini bukan sahaja menyebabkan kehilangan fizikal bahan, malah memberi implikasi jangka panjang yang serius terhadap kelestarian warisan budaya. Apabila dakwat menjadi pudar atau helaian manuskrip tidak lagi dapat dipisahkan, nilai manuskrip sebagai sumber rujukan sejarah dan ilmu pengetahuan turut terjejas secara langsung. Kehilangan data yang tidak dapat dipulihkan akan menyebabkan terciptanya jurang pengetahuan dalam sejarah kebudayaan dan tamadun. Dalam konteks pendidikan serta penyelidikan, kekurangan akses kepada sumber primer ini menyukarkan usaha pemulihan sejarah dan pemahaman sistem pemikiran masyarakat lampau. Untuk mengatasi isu ini secara berkesan, adalah penting untuk memahami bukan sahaja jenis kerosakan tetapi juga mekanisme saintifik di sebalik proses tersebut. Sebagai contoh, proses asidifikasi dapat difahami melalui analisis spektrum pH dan perubahan warna kertas, manakala degradasi oleh kulat dapat dikenal pasti melalui kajian mikroskopik yang menunjukkan penipisan serat dan pembentukan liang mikro pada permukaan kertas. Oleh itu, kajian saintifik harus disokong oleh data empirik dan pemerhatian mikroskopik bagi memastikan pemahaman yang mendalam terhadap kerosakan yang berlaku.

Sebagai langkah pencegahan, institusi penyimpanan manuskrip perlu memperkenalkan sistem pengurusan persekitaran yang lebih cekap. Suhu optimum untuk penyimpanan kertas bersejarah adalah sekitar 18–20°C dengan kelembapan relatif di antara 45–55%. Pemasangan sistem kawalan iklim, penggunaan penapis UV pada pencahayaan,

serta pengudaraan yang baik merupakan kaedah asas yang perlu diberi keutamaan. Selain itu, teknik pemantauan berasaskan sensor digital dan analisis berkala terhadap bahan perlu diintegrasikan. Untuk kerosakan yang telah berlaku, pendekatan konservasi yang lembut dan mesra bahan seperti pembersihan kering, penggunaan bahan pengukuh struktur berasaskan metilselulosa, dan penjilidan semula yang tidak invasif harus dijadikan keutamaan.

2.3 Rawatan Konservasi

Rawatan konservasi merupakan proses yang amat penting dalam usaha memelihara manuskrip bersejarah yang diperbuat daripada kertas agar kekal stabil, mudah diakses, dan dihargai oleh generasi akan datang. Konservasi tidak terhad kepada intervensi fizikal sahaja terhadap kerosakan yang sedia ada, tetapi turut merangkumi langkah-langkah pencegahan jangka panjang dan pemantauan berterusan terhadap bahan tersebut. Pendekatan dalam rawatan perlu dilaksanakan secara beretika, berhati-hati, serta disesuaikan mengikut jenis bahan dan nilai sejarah dokumen berkenaan.

Setiap proses konservasi perlu bermula dengan penilaian yang terperinci terhadap keadaan fizikal manuskrip. Pemerhatian dilakukan untuk mengenal pasti pelbagai jenis kerosakan seperti koyakan, kelunturan dakwat, pertumbuhan kulat, dan kelembapan. Kaedah penilaian ini biasanya melibatkan pemeriksaan visual, pencatatan suhu dan kelembapan persekitaran, serta ujian pH pada kertas. Maklumat yang dikumpulkan ini direkod secara sistematik sebelum rawatan dilaksanakan, bagi memudahkan perbandingan selepas rawatan dan memastikan keberkesanan langkah konservasi, selaras dengan garis panduan daripada International Council of Museums (ICOM) dan International Institute for Conservation (IIC).

Menurut Horie (2013), pemilihan bahan dalam konservasi adalah kritikal kerana bahan yang digunakan harus kompatibel dengan komposisi asal artifak, tahan lama, dan tidak menimbulkan reaksi kimia yang boleh mempercepat degradasi kertas. Prinsip ini menekankan bahawa setiap intervensi konservasi mesti berdasarkan pengetahuan saintifik tentang sifat bahan agar integriti fizikal dan nilai sejarah manuskrip terpelihara. Seiring dengan itu, kajian oleh Bolow (2002) menekankan pendekatan konservasi preventif untuk koleksi berasaskan kertas dalam bangunan bersejarah, termasuk kawalan persekitaran, pengurusan kelembapan, suhu, cahaya, serta pencegahan pencemaran. Bolow menegaskan bahawa strategi preventif yang sistematik bukan sahaja mengurangkan risiko degradasi fizikal, tetapi juga meminimumkan keperluan intervensi rawatan selepas kerosakan berlaku. Gabungan prinsip pemilihan bahan yang sesuai dan konservasi preventif menyediakan kerangka yang mantap untuk memastikan pelestarian jangka panjang manuskrip dan dokumen sejarah di institusi muzium. Sekiranya terdapat kotoran yang sukar dilenyapkan atau noda akibat reaksi kimia, pembersihan basah akan dipertimbangkan. Teknik ini menggunakan larutan khas seperti etanol berair atau air deionisasi, namun penggunaannya adalah terbatas dan hanya selepas ujian titik dijalankan untuk memastikan kestabilan dakwat tidak terjejas.

Seterusnya, kebanyakan manuskrip lama bersifat berasid disebabkan proses pembuatan kertas yang melibatkan alum-rosin sizing. Oleh itu, rawatan deasidifikasi amat penting untuk meneutralkan pH kertas dan mencegah degradasi yang lebih lanjut. Seperti yang disarankan oleh Yan, Tang, dan Yang (2024) menekankan bahawa konservasi kimia terhadap bahan kertas bersejarah adalah penting untuk menstabilkan struktur selulosa dan mencegah degradasi jangka panjang. Penulis menjelaskan bahawa bahan kimia seperti larutan kalsium bikarbonat atau magnesium bikarbonat dapat digunakan untuk menetralkan asid

dalam kertas, meningkatkan rizab alkali, dan melambatkan proses hidrolisis selulosa, sekali gus memanjangkan jangka hayat manuskrip. Bagi bahagian manuskrip yang mengalami koyakan, kelupasan, atau kelemahan struktur, proses pemulihan dilakukan menggunakan bahan konservasi berkualiti tinggi seperti kertas Jepun (Japanese tissue) dan gam metilselulosa yang mesra bahan. Kaedah tampalan ini dilakukan dari bahagian belakang helaian untuk mengelakkan gangguan pada penampilan hadapan manuskrip. Selain itu, pengukuhan struktur juga dilakukan melalui teknik pelapisan selektif (spot reinforcement) yang bertujuan menguatkan bahagian rapuh tanpa mengubah bentuk asal manuskrip. Semua bahan yang digunakan mestilah bersifat boleh ditanggalkan dan berasid rendah.

Selain daripada intervensi fizikal, pendekatan digital turut memainkan peranan penting dalam usaha konservasi moden. Menurut Prastiani dan Subekti (2019) menegaskan bahawa digitalisasi manuskrip merupakan salah satu strategi efektif dalam pelestarian bahan warisan budaya, kerana ia mengurangkan keperluan pengendalian fizikal berulang yang boleh menyebabkan kerosakan mekanikal pada kertas, sambil memastikan kandungan manuskrip dapat diakses secara lebih selamat dan meluas. Proses digitalisasi ini bukan sahaja membantu dalam pemuliharaan fizikal dokumen, tetapi juga menyokong pengurusan koleksi yang lebih sistematik, termasuk pengarkiban, penjejakan, dan pemantauan kondisi artifak dari jauh. Setiap proses konservasi membawa risiko tersendiri, terutama apabila melibatkan bahan kimia atau teknik rawatan yang sensitif. Di samping itu, menurut Mubofu (2022), pemeliharaan sumber maklumat di perpustakaan awam menekankan kepentingan teknik konservasi yang sesuai bagi memastikan bahan cetakan dan arkib dapat bertahan dalam jangka masa panjang. Bainbridge (2023) menambah bahawa rawatan berasaskan bahan, termasuk laminasi dan pelapisan lain, perlu dikaji dengan teliti kerana ia boleh menjejaskan

kestabilan fizikal dan kimia dokumen sekiranya tidak diaplikasikan dengan prinsip konservasi yang betul.

Semua proses konservasi harus dilaksanakan mengikut piawaian antarabangsa seperti ISO 11799 bagi penyimpanan bahan arkib dan piawaian AAP (Australian Archives Preservation) bagi rawatan konservasi. Setiap langkah rawatan perlu didokumentasikan secara sistematik, lengkap dengan maklumat seperti tarikh, bahan yang digunakan, kaedah rawatan, serta hasil pemerhatian selepas rawatan dijalankan. Dokumentasi ini amat penting untuk menilai semula keberkesanan rawatan yang dilakukan serta menjadi rujukan bagi konservator lain pada masa akan datang.

2.4 Cabaran Dalam Konservasi Manuskrip

Konservasi manuskrip adalah bidang yang memerlukan kepakaran, ketelitian, dan komitmen yang tinggi. Walau bagaimanapun, pelaksanaan rawatan konservasi sering menghadapi pelbagai cabaran yang boleh mempengaruhi keberkesanan usaha pemeliharaan warisan dokumentasi, terutamanya bahan berasaskan kertas. Cabaran ini bukan sahaja bersifat teknikal, tetapi turut melibatkan aspek ekonomi, kekurangan sumber manusia terlatih, dan sokongan institusi.

Menurut Pandey dan Misra (2014) menegaskan bahawa proses digitalisasi bahan perpustakaan di perpustakaan akademik menghadapi pelbagai cabaran, termasuk kos tinggi untuk peralatan canggih, kekurangan staf terlatih, dan keperluan untuk memastikan bahan asal tidak rosak semasa proses digitalisasi. Cabaran ini selari dengan halangan yang dihadapi

dalam konservasi fizikal manuskrip, di mana kos rawatan, kekangan sumber, dan kepakaran khusus menjadi faktor utama yang mempengaruhi keberkesanan usaha pelestarian. Kos untuk mendapatkan bahan dan peralatan ini biasanya mahal, lebih-lebih lagi jika perlu diimport. Selain itu, penyimpanan serta rawatan manuskrip yang tepat memerlukan ruang khas yang dilengkapi dengan kawalan suhu dan kelembapan yang stabil, yang juga melibatkan kos besar.

Di sini menurut Alex-Nmecha dan Okoro (2020), yang menunjukkan bahawa keberkesanan konservasi dan pelestarian sumber perpustakaan berkait rapat dengan kualiti perkhidmatan, namun kekurangan staf terlatih dan sumber yang mencukupi menjadi halangan utama dalam melaksanakan program konservasi secara efektif. Tambahan pula, dalam konteks digitalisasi dan pemeliharaan bahan digital, Jalaludin et al. (2025) menegaskan bahawa kekurangan tenaga kerja yang mahir dan akses kepada teknologi sesuai turut menjadi cabaran besar dalam konservasi digital. Kesemua kajian ini menekankan bahawa tenaga pakar yang terlatih, sumber material dan teknologi yang mencukupi, serta latihan berterusan adalah kritikal untuk keberkesanan usaha konservasi fizikal dan digital dalam bidang perpustakaan dan pemeliharaan manuskrip. Latihan dalam bidang ini memerlukan pendedahan teknikal dan pengalaman praktikal yang sukar diperolehi di peringkat tempatan. Kekurangan tenaga mahir ini menyebabkan rawatan konservasi dilakukan secara tidak konsisten atau tidak mengikut piawaian antarabangsa, yang akhir sekali menjejaskan integriti bahan yang dirawat.

Selain faktor teknologi dan sumber manusia, cabaran lain termasuk keperluan komitmen jangka panjang dan sokongan kewangan berterusan. Konservasi manuskrip bukanlah usaha sekali sahaja; ia memerlukan pemantauan dan penjagaan berkala agar bahan

tetap stabil. Dalam banyak kes, projek konservasi hanya dilaksanakan apabila mendapat peruntukan khas, dan ia berisiko terhenti apabila dana berkurangan. Hal ini berpotensi menyebabkan bahan yang telah dirawat terbiar dan mengalami kerosakan semula jika tidak dipantau secara berterusan.

Selain itu, kesedaran dan kefahaman masyarakat umum mengenai pentingnya konservasi manuskrip turut menghadapi cabaran utama. Tanpa pengetahuan yang mendalam tentang nilai sejarah dan budaya yang terkandung dalam manuskrip, masyarakat cenderung mengabaikan tanggungjawab untuk menjaga dan memelihara dokumen tersebut. Kekurangan sokongan daripada pelbagai pihak, termasuk institusi pendidikan, pembuat dasar, dan komuniti setempat, menyukarkan usaha konservasi berjalan secara menyeluruh dan memberi impak yang tinggi.

Untuk menangani cabaran ini, adalah sangat penting memberi penekanan kepada latihan berterusan dan pembangunan kapasiti tenaga kerja tempatan. Penyertaan dalam kursus konservasi, seminar, serta kerjasama dengan institusi luar negara seperti perpustakaan dan muzium antarabangsa mampu meningkatkan kemahiran konservator tempatan. Selain itu, peranan aktif kerajaan dan badan bukan kerajaan (NGO) dalam menyediakan dana, insentif, serta membina persekitaran yang kondusif juga amat diperlukan bagi menyokong usaha pemeliharaan warisan ini.

Konservasi manuskrip adalah bidang yang kompleks dan memerlukan pendekatan yang menyeluruh serta bersepadu. Tanpa usaha berterusan dan sokongan dari pelbagai pihak, bahan warisan ini berisiko untuk terus mengalami kerosakan dan akhirnya hilang, sekali gus menyebabkan kehilangan sebahagian besar sejarah dan identiti bangsa. Oleh itu, adalah amat

mendesak untuk memberi perhatian serius terhadap cabaran-cabaran ini demi memastikan warisan dokumentasi negara kekal lestari.

2.5 Kajian Terdahulu Yang Berkaitan

Konservasi manuskrip merupakan bidang yang memerlukan kepakaran teknikal, pemahaman saintifik, dan komitmen jangka panjang dalam usaha memelihara warisan dokumentasi negara. Walaupun teknologi dan semakin meningkatnya kesedaran tentang pentingnya konservasi, pelaksanaan langkah-langkah konservasi masih menghadapi pelbagai cabaran di peringkat praktikal, dasar, dan sosial. Cabaran ini meliputi aspek teknologi, sumber manusia, perundangan, peranan komuniti, serta pembiayaan jangka panjang yang memerlukan pendekatan secara holistik agar usaha pemeliharaan manuskrip dapat dilaksanakan secara efektif.

Salah satu cabaran utama dalam konservasi manuskrip adalah kekangan terhadap teknologi dan peralatan moden. Proses konservasi yang berkesan memerlukan penggunaan makmal khas, peralatan analitik seperti mikroskop stereo, sistem pemantauan iklim, serta larutan kimia berkualiti tinggi untuk proses deasidifikasi dan pemulihan struktur bahan. Menurut Makmur, Abdurahman, Zulaikha, dan Samsudin (2024) menekankan bahawa proses preservasi naskah kuno melalui digitisasi menghadapi cabaran utama seperti kos tinggi, keperluan teknologi canggih, dan kekurangan staf yang terlatih dalam penggunaan peralatan digital. Malekani dan Wema (2024) turut menegaskan bahawa di perpustakaan negara membangun, keberkesanan pemeliharaan sumber informasi sangat dipengaruhi oleh akses kepada peralatan, latihan profesional, dan sumber daya yang mencukupi, di mana kekurangan

aspek ini menjadi halangan utama dalam konservasi. Tambahan pula, kajian Nuraini (2025) menunjukkan bahawa usaha konservasi manuskrip tradisional di muzium dan institusi warisan budaya menghadapi kekangan dalam alat, tenaga kerja mahir, serta perancangan pemeliharaan yang sistematik, yang menjejaskan keberkesanan pelestarian. Kesemua kajian ini menegaskan bahawa tenaga pakar yang terlatih, peralatan yang sesuai, dan sumber yang mencukupi adalah kritikal bagi kejayaan konservasi manuskrip tradisional dan digital.

Selain itu, isu etika dan perundangan dalam konservasi juga memainkan peranan penting. Konservasi manuskrip bukan sekadar kerja teknikal, tetapi juga memerlukan pematuhan terhadap prinsip etika dan peraturan undang-undang. Antara cabaran utama ialah isu keaslian bahan adakah intervensi konservasi mampu mengekalkan integriti asal manuskrip atau secara tidak sengaja mengubah sifatnya. Di samping itu, terdapat isu berkaitan hak milik dan pengurusan warisan yang perlu diambil kira bagi memastikan proses konservasi dilaksanakan mengikut aspek etika dan undang-undang yang betul. Di Malaysia, masih terdapat kekosongan dalam garis panduan undang-undang yang khusus mengatur konservasi bahan warisan, menjadikan pengurusan hak dan tatakelola manuskrip sebagai satu cabaran yang perlu diperhalusi.

Sokongan daripada komuniti dan pihak berkepentingan sangat penting dalam memastikan kejayaan projek konservasi. Walau bagaimanapun, masih terdapat kekurangan kesedaran awam berkaitan pentingnya pemeliharaan manuskrip, terutamanya dalam kalangan generasi muda. Institusi pendidikan, pembuat dasar, dan masyarakat setempat tidak selalu dilibatkan dalam perbincangan atau pelaksanaan strategi konservasi. Keadaan ini menyebabkan usaha konservasi menjadi bersifat terasing dan tertumpu kepada beberapa

institusi sahaja. Tanpa penyertaan aktif pelbagai pihak, projek konservasi cenderung bersifat jangka pendek dan kurang memberi impak yang signifikan.

Konservasi manuskrip memerlukan pembiayaan yang berterusan bukan sahaja untuk rawatan awal, tetapi juga untuk penyelenggaraan, pemantauan, dan pemuliharaan dalam jangka panjang. Sayangnya, banyak projek konservasi di Malaysia bergantung kepada peruntukan khas atau geran jangka pendek, menyebabkan usaha tersebut terhenti apabila dana tidak lagi tersedia. Tidak adanya sistem tetap yang menjamin kemandirian kewangan bagi pusat konservasi dalam tempoh masa panjang turut menyumbang kepada masalah ini. Hal ini menjejaskan kesinambungan rawatan yang telah dilakukan, dan bahan yang telah dirawat berisiko kembali rosak tanpa pemantauan berterusan. Kekurangan data statistik dan kajian kes yang relevan turut melemahkan hujah serta dasar konservasi di Malaysia. Tiada pangkalan data yang menyeluruh yang merekodkan jumlah manuskrip rosak, kadar kerosakan tahunan, atau jenis rawatan yang paling berkesan digunakan. Ketiadaan maklumat ini menyukarkan penilaian keberkesanan teknik konservasi serta penggubalan polisi yang berasaskan bukti (evidence-based policy making).

Untuk mengatasi cabaran ini, beberapa langkah strategik perlu diambil. Pertama, kerajaan harus mewujudkan dasar nasional konservasi manuskrip yang menjelaskan piawaian kerja, latihan, pembiayaan, dan perundangan secara jelas. Kedua, kolaborasi dengan institusi luar negara dan penyedia teknologi perlu dipertingkatkan bagi pemindahan pengetahuan dan teknologi yang lebih efektif. Ketiga, penubuhan pusat latihan berasaskan konservasi bahan warisan perlu dipertimbangkan, dengan kerjasama universiti dan institusi penyelidikan. Di samping itu, pembangunan pangkalan data konservasi nasional akan membolehkan pemantauan yang lebih sistematik serta pengumpulan data empirikal secara berterusan. Akhir

sekali, usaha penglibatan masyarakat melalui program pendidikan, pameran, dan kesedaran awam harus diperluaskan bagi memupuk sikap tanggungjawab kolektif terhadap pemeliharaan warisan negara.

2.6 Rumusan Bab

Kesimpulannya, kajian ini menegaskan bahawa pemeliharaan dan pemuliharaan manuskrip berasaskan kertas merupakan usaha yang kompleks dan memerlukan perhatian yang berterusan. Pelbagai jenis kerosakan yang berpunca daripada faktor persekitaran, biologi, serta tindakan manusia menonjolkan keperluan untuk menerapkan rawatan konservasi yang menyeluruh, sama ada melalui kaedah fizikal mahupun digital. Walaupun pelbagai pendekatan dan teknologi telah diperkenalkan, pelaksanaan program konservasi selalunya berhadapan dengan cabaran seperti kekangan kewangan, kekurangan tenaga pakar, serta rendahnya tahap kesedaran masyarakat mengenai pentingnya manuskrip sebagai warisan budaya dan khazanah bangsa. Oleh itu, adalah amat penting untuk menerapkan pendekatan yang menyeluruh dan bersepadu, agar usaha konservasi tidak sekadar melindungi keaslian manuskrip sahaja, malah turut mengekalkan nilai sejarah dan identiti bangsa bagi manfaat generasi akan datang.

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan

Bab ini mengulas metodologi kajian yang digunakan untuk menilai keberkesanan rawatan konservasi terhadap manuskrip bersejarah berasaskan kertas. Kajian ini mengaplikasikan pendekatan kuantitatif untuk mendapatkan data yang objektif berkenaan tahap kejayaan teknik rawatan serta kesannya terhadap aspek fizikal dan estetika manuskrip selepas proses pemuliharaan. Pendekatan ini membolehkan pengumpulan data secara sistematik dan dianalisis menggunakan kaedah statistik untuk mengenal pasti pola dan perubahan yang bermakna. Reka bentuk kajian meliputi pemilihan responden melalui kaedah persampelan bertujuan, penggunaan soal selidik dan pemerhatian berstruktur sebagai instrumen utama, serta pelaksanaan analisis data kuantitatif menggunakan perisian khusus. Selain itu, kajian ini memberi penekanan kepada pematuan terhadap prinsip etika penyelidikan dalam pengumpulan data, bagi mengekalkan integriti dan kebolehpercayaan dapatan. Secara keseluruhan, metodologi yang diuraikan di dalam bab ini memainkan peranan penting dalam menghasilkan analisis yang sahih dan lengkap mengenai keberkesanan rawatan konservasi terhadap manuskrip bersejarah di Malaysia.

3.2 Reka bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan persampelan bertujuan (purposive sampling), iaitu satu kaedah dalam kajian kualitatif yang memfokuskan kepada pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan secara khusus, selaras dengan objektif kajian. Menurut Patton (2015), persampelan bertujuan dalam kajian kualitatif menekankan kepentingan pemilihan responden atau kes yang paling relevan dengan objektif kajian untuk memperoleh data yang mendalam, kaya dengan maklumat, dan mampu memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai fenomena yang dikaji. Kaedah ini berbeza daripada persampelan rawak kerana fokusnya bukan pada representasi statistik, tetapi pada kualiti, ketepatan, dan relevansi maklumat yang diperoleh daripada individu yang mempunyai pengalaman dan kepakaran khusus dalam bidang kajian. Menurut kajian lain Menurut Palinkas, Horwitz, Green, Wisdom, Duan, & Hoagwood (2015), persampelan bertujuan (purposeful sampling) dalam kajian kualitatif membolehkan penyelidik memilih responden berdasarkan kriteria khusus yang relevan dengan objektif kajian, bagi memperoleh data yang mendalam dan informatif. Pendekatan ini memastikan bahawa setiap individu yang dipilih mempunyai pengalaman atau kepakaran yang signifikan dalam bidang kajian, sekaligus meningkatkan ketepatan, kesahihan, dan keberkesanan maklumat yang dikumpulkan. Kaedah ini termasuk dalam kategori persampelan bertujuan berasaskan kriteria khas (criterion-based purposive sampling), di mana setiap responden adalah wajib memenuhi syarat-syarat tertentu yang relevan dengan fokus kajian. Pemilihan kaedah ini adalah kerana responden yang berkaitan secara langsung dengan bidang konservasi manuskrip berasaskan kertas mampu menyediakan data yang mendalam dan relevan.

Pemilihan ini memastikan maklumat yang diperolehi daripada individu yang aktif dan berpengalaman dalam pelaksanaan kerja konservasi di institusi warisan, seterusnya menyokong objektif kajian untuk meneliti keberkesanan rawatan konservasi serta cabaran yang dihadapi di peringkat institusi. Pendekatan persampelan bertujuan ini lebih sesuai berbanding persampelan rawak kerana ia memberi fokus kepada kualiti maklumat dan pengalaman responden, bukannya jumlah statistik sahaja.

Populasi sasaran bagi kajian ini terdiri daripada konservator, kurator, dan pendaftar di institusi Muzium Negeri Terengganu. Berdasarkan tinjauan awal, dianggarkan terdapat sekitar 47 individu yang aktif terlibat dalam konservasi manuskrip fizikal di pelbagai institusi tersebut. Daripada jumlah ini, sebanyak 17 responden dipilih secara bertujuan berdasarkan kriteria yang ditetapkan.

Kriteria pemilihan responden termasuklah:

1. Pengalaman kerja sekurang-kurangnya tiga tahun dalam bidang konservasi bahan berasaskan kertas atau manuskrip. Tempoh ini dianggap cukup untuk memperoleh kemahiran asas, pendedahan terhadap pelbagai teknik konservasi, dan keupayaan menilai keberkesanan rawatan.
2. Penglibatan langsung dalam kerja konservasi fizikal, seperti pembersihan, deasidifikasi, pemulihan mekanikal, dan dokumentasi pemeliharaan.
3. Peranan profesional dalam institusi berkaitan warisan, termasuk di jabatan pemeliharaan, pengurusan koleksi, dan aktiviti penyelidikan berkaitan bahan arkib.

Proses pemilihan responden dilakukan secara sistematik melalui beberapa langkah. Pertama, penyelidik mengenal pasti institusi konservasi yang aktif di Malaysia menggunakan

data awam dan pangkalan data institusi warisan. Surat permohonan penyertaan serta borang persetujuan dihantar kepada institusi yang telah dikenal pasti, disertai dengan penerangan tentang objektif kajian serta kriteria pemilihan. Calon responden yang dicadangkan oleh institusi atau dikenal pasti oleh penyelidik melalui jaringan profesional kemudian disaring berdasarkan latar belakang dan rekod pengalaman mereka. Untuk mengesahkan kelayakan dan kesediaan responden, temubual awal melalui telefon atau borang soal selidik ringkas digunakan. Selepas itu, penjadualan temubual secara bersemuka atau dalam talian dilakukan setelah pengesahan tersebut.

Bagi memastikan proses ini berlangsung secara telus dan mengurangkan risiko bias, hanya responden yang memenuhi semua kriteria utama sahaja akan diterima, manakala mereka yang mempunyai konflik kepentingan atau rekod pengalaman yang tidak mencukupi akan diketepikan. Kerahsiaan dan persetujuan responden dijamin mengikut prinsip etika kajian.

Pendekatan ini diyakini mampu menyokong objektif kajian dengan mendapatkan data yang autentik dan berkualiti tinggi daripada sumber yang berpengetahuan dan berpengalaman. Ia membolehkan penyelidik menilai keberkesanan rawatan konservasi, cabaran sebenar di lapangan, serta keperluan penambahbaikan berdasarkan pengalaman langsung para profesional. Oleh kerana itu, pemilihan kaedah persampelan ini sangat sesuai dan wajar digunakan dalam konteks kajian konservasi manuskrip berasaskan kertas di Malaysia.

Pemilihan seramai 17 orang responden dalam kajian ini didasarkan pada pendekatan pensampelan bertujuan yang menekankan kepakaran, pengalaman dan penglibatan langsung responden dalam pengurusan koleksi muzium. Responden terdiri daripada 6 orang kurator, 7

orang pegawai konservasi dan 3 orang pegawai pendaftaran, iaitu keseluruhan kumpulan profesional teras yang bertanggungjawab secara langsung terhadap penilaian, dokumentasi, pemantauan dan pemuliharaan artifak di Muzium Negeri Terengganu. Jumlah responden yang terhad ini bukan merupakan kekangan metodologi, sebaliknya mencerminkan realiti struktur organisasi dan kapasiti sumber manusia institusi muzium, khususnya dalam bidang pemuliharaan koleksi yang bersifat khusus dan teknikal.

Dalam konteks kajian kualitatif dan kajian kes institusi, penekanan diberikan kepada kedalaman data berbanding saiz sampel semata-mata. Oleh itu, pemilihan responden yang mempunyai akses langsung kepada maklumat dalaman, pengalaman profesional dan tanggungjawab operasi terhadap koleksi muzium adalah lebih signifikan dalam menjamin kesahan konseptual dan kredibiliti dapatan kajian. Pendekatan ini adalah selari dengan kajian Noor Sulaini Hussin (2016) yang menegaskan bahawa analisis isu kerosakan dan pemuliharaan artifak memerlukan input daripada pegawai yang terlibat secara langsung dalam proses konservasi dan pengurusan koleksi, walaupun bilangan responden adalah terhad.

Tambahan pula, memandangkan populasi sebenar pegawai berkepakaran dalam pengurusan koleksi di Muzium Negeri Terengganu adalah kecil, pemilihan keseluruhan populasi ini sebagai responden kajian mengurangkan risiko bias pemilihan dan meningkatkan kebolehpercayaan data melalui ketepuan maklumat. Oleh itu, jumlah responden dalam kajian ini adalah mencukupi dan sesuai untuk mencapai objektif kajian, serta sepadan dengan piawaian metodologi penyelidikan peringkat kedoktoran dalam bidang pemuliharaan warisan dan kajian muzium.

3.3 Kaedah Persampelan

Kaedah persampelan yang digunakan ialah persampelan bertujuan (purposive sampling). Pemilihan kaedah ini adalah kerana ia menekankan pemilihan responden yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, serta hubungan langsung dengan kerja konservasi manuskrip bersejarah. Melalui kaedah ini, hanya individu yang memenuhi kriteria khusus akan dilantik sebagai responden untuk memastikan hasil kajian adalah sahih dan relevan.

Populasi dalam kajian terdiri daripada pelbagai profesional yang terlibat secara langsung dalam konservasi manuskrip ini termasuk konservator yang bertanggungjawab dalam pemulihan fizikal manuskrip, kurator yang mengurus koleksi manuskrip, dan kakitangan teknikal yang terlibat dalam penggunaan peralatan dan bahan pemeliharaan. Kriteria pemilihan responden merangkumi pengalaman kerja sekurang-kurangnya tiga tahun dalam bidang konservasi, peranan berkaitan pemeliharaan dan pembaikan manuskrip, serta perkhidmatan di institusi atau muzium yang menyimpan koleksi manuskrip bersejarah.

Kajian dilakukan di institusi atau pusat pemeliharaan manuskrip bersejarah di Malaysia yang mempunyai koleksi manuskrip berasaskan kertas. Peserta kajian terdiri daripada pakar konservasi, penyelia, dan staf pengurusan yang terlibat secara langsung dengan proses konservasi manuskrip. Lokasi kajian ditetapkan di sebuah institusi yang memelihara dokumen rasmi dan manuskrip kerajaan dengan program konservasi aktif. Lokasi ini dipilih kerana institusi berkenaan mengalami pelbagai cabaran dalam pemeliharaan bahan, seperti kerosakan yang berpunca daripada kelembapan, kulat, dan tindak balas kimia semulajadi. Oleh itu, pemilihan lokasi dan sampel ini membolehkan penyelidik mendapatkan maklumat yang mendalam dan menyeluruh mengenai topik kajian.

3.4 Pengumpulan Data

Data dikumpul melalui penyebaran soal selidik kepada peserta dan pemerhatian langsung terhadap manuskrip di lokasi kajian. Proses pengumpulan data dilakukan secara sistematik demi memastikan kesahihan dan kebolehpercayaan hasil kajian. Pengumpulan data dalam kajian ini dilakukan melalui dua kaedah utama, iaitu soal selidik dan pemerhatian berstruktur. Gabungan kedua-dua kaedah ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai persepsi responden dan keadaan sebenar proses konservasi.

Soal selidik dirangka khusus untuk mendapatkan data kuantitatif berkaitan tahap kepuasan, penerimaan, dan keberkesanan sistem inventori pemeliharaan manuskrip yang dicadangkan. Borang soal selidik menggunakan skala Likert lima mata untuk mengukur tahap persetujuan responden terhadap pernyataan-pernyataan tertentu, bermula dari “Sangat Tidak Setuju” hingga “Sangat Setuju”. Ini membolehkan penyelidik mengenal pasti kecenderungan pandangan responden secara kuantitatif. Soal selidik juga mengandungi soalan pilihan berganda dan soalan terbuka untuk mendapatkan maklum balas tambahan dan cadangan dari responden.

Contoh soalan yang diajukan termasuk: “Adakah penggunaan bahan kimia tertentu dalam konservasi meningkatkan risiko kerosakan pada manuskrip dalam jangka masa panjang?” dan “Sejauh mana rawatan konservasi membantu memanjangkan jangka hayat manuskrip bersejarah?”. Soalan-soalan ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang persepsi dan pengalaman responden dalam proses konservasi.

Selain itu, kajian ini juga melibatkan pemerhatian berstruktur ke atas aktiviti konservasi yang dilakukan oleh kakitangan di institusi tersebut. Pemerhatian ini bertujuan untuk mendokumentasikan keadaan fizikal manuskrip sebelum dan selepas rawatan, serta teknik yang digunakan oleh konservator. Fokus utama pemerhatian termasuk mengenal pasti tanda kerosakan seperti koyakan atau lipatan, menilai keselamatan bahan tambahan seperti pelekat, dan mencatat perubahan visual seperti warna, tekstur, dan kilauan permukaan manuskrip selepas rawatan.

3.5 Analisis Data

Menurut rajah 3.1 dapat dilihat analisis data dalam kajian ini dijalankan dengan pendekatan kuantitatif, bertujuan untuk mengenal pasti pola, kecenderungan, dan keberkesanan teknik konservasi manuskrip berasaskan kertas melalui data daripada soal selidik dan pemerhatian. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan perisian Microsoft Excel untuk melaksanakan analisis statistik deskriptif dan inferensial dengan lebih tepat dan sistematik.

Secara khusus, statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan taburan data responden. Kaedah ini meliputi pengiraan min, median, mod, sisihan piawai, dan peratusan yang bertujuan mengenal pasti tahap pengetahuan, kepercayaan, dan sikap responden terhadap keberkesanan rawatan konservasi yang diamalkan di institusi mereka. Selain itu, statistik deskriptif turut digunakan untuk menampilkan pola demografi seperti pengalaman kerja, jenis institusi, dan peranan dalam kerja konservasi.

Sebelum analisis dijalankan, data yang dikumpul akan melalui proses pembersihan dan pengolahan data. Semua soal selidik yang tidak lengkap secara signifikan akan diketepikan bagi memastikan integriti analisis terjamin. Proses pengkodan data juga akan dilakukan ke atas item berbentuk kualitatif, seperti jawapan terbuka, dengan mengategorikannya berdasarkan tema-tema utama yang dikenalpasti.

Untuk memastikan kesahihan (validiti) dan kebolehpercayaan (reliability) data kajian, teknik triangulasi digunakan dengan menggabungkan data daripada soal selidik dan pemerhatian. Merujuk pada rajah 3.2, 3.2, dan 3.4 dapat dilihat sebagai suatu proses pemerhatian yang dilakukan secara berkala dan dikendalikan oleh mereka yang berpengalaman. Pendekatan ini membantu memuktamadkan dapatan daripada dua sumber berbeza dan memastikan bahawa kesimpulan yang dihasilkan adalah kukuh, konsisten, serta disokong oleh bukti empirikal dari pelbagai sudut pandangan. Sebagai contoh, sekiranya responden melaporkan bahawa teknik pembersihan basah berkesan dalam mengurangkan kesan kotoran, dapatan tersebut akan disahkan melalui data pemerhatian visual terhadap perubahan keadaan fizikal manuskrip.



Rajah 3.1 : Mengumpul Data Responden Menggunakan Google Form

Sumber : Pengkaji, 2025



Rajah 3.2 : Pengkaji Melakukan Pemerhatian Lapangan Di Muzium Negeri Terengganu

Sumber : Pengkaji, 2025



Rajah 3.3 : Melakukan Pemerhatian Lapangan Bersama Wakil Konservasi Di Muzium
Negeri Terengganu

Sumber : Pengkaji, 2025



Rajah 3.4 : Melakukan Kajian Lapangan Di Bilik Repositori Muzium Negeri Terengganu

Sumber : Pengkaji, 2025

Bagi memastikan ketepatan, kebolehpercayaan, dan kesahihan data, penyelidik telah mengambil pendekatan proaktif dengan membuat temu janji rasmi dengan pihak Muzium Negeri Terengganu sebelum menjalankan sesi pengumpulan data. Pendekatan ini bukan sahaja membolehkan penyelidik mendapatkan akses penuh kepada responden yang relevan,

tetapi juga memastikan bahawa pengumpulan data dapat dijalankan secara teratur, profesional, dan mematuhi protokol institusi muzium. Data dikumpul melalui borang Google Form yang telah disediakan, yang diisi secara bersemuka oleh responden, membolehkan penyelidik memberi penerangan secara langsung tentang setiap soalan bagi memastikan kefahaman yang seragam dan mengurangkan sebarang kemungkinan salah tafsir. Kaedah ini menekankan interaksi langsung dengan responden, sekaligus membolehkan penyelidik memperoleh maklumat yang lengkap, kontekstual, dan relevan mengenai aspek pengurusan, dokumentasi, serta pemuliharaan koleksi artifak.

Selain pengisian borang, penyelidik turut menjalankan pemerhatian lapangan secara langsung di muzium, meninjau keadaan fizikal artifak, kaedah penyimpanan, dokumentasi, serta persekitaran bangunan muzium secara menyeluruh. Pemerhatian ini membolehkan penyelidik mengumpul data kualitatif sokongan yang mengaitkan maklumat daripada responden dengan bukti visual dan fizikal, sekali gus memberikan gambaran yang lebih holistik tentang keadaan sebenar koleksi dan risiko kerosakan yang mungkin berlaku. Melalui pemerhatian lapangan, penyelidik dapat menilai tahap pengurusan fizikal koleksi, mengenal pasti potensi kelemahan dalam prosedur pemuliharaan, dan mengesahkan maklumat yang diberikan oleh responden, sekaligus meningkatkan kredibiliti dan ketepatan dapatan kajian.

Pendekatan gabungan ini, iaitu temu ramah bersemuka menggunakan Google Form dan pemerhatian lapangan, adalah sejajar dengan prinsip kajian kes dan metodologi penyelidikan kualitatif. Dengan menggunakan triangulasi data, penyelidik bukan sahaja memperoleh maklumat deskriptif daripada responden tetapi juga dapat menilai konsistensi dan kesahihan data melalui pemerhatian langsung, seterusnya meningkatkan kebolehpercayaan dan kesahan konseptual dapatan kajian. Selain itu, pendekatan ini

membolehkan kajian mengekalkan konteks institusi dan profesional pegawai muzium, yang merupakan elemen kritikal dalam memahami isu kerosakan dan pemuliharaan artifak secara menyeluruh. Dengan kata lain, strategi pengumpulan data ini memastikan kajian bukan sahaja bersifat empirikal dan berasaskan bukti, tetapi juga mencerminkan realiti pengurusan koleksi di Muzium Negeri Terengganu secara autentik dan holistik.

3.6 Etika Penyelidikan

Dalam melaksanakan kajian ini, penulis menekankan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip etika penyelidikan untuk melindungi hak, keselamatan, dan kesejahteraan semua responden yang terlibat. Kajian ini telah memperoleh kelulusan etika daripada Jawatankuasa Etika Penyelidikan Fakulti dan semua prosedur dijalankan mengikut garis panduan yang ditetapkan oleh institusi pengajian tinggi yang berkenaan serta sejajar dengan kod etika penyelidikan sosial dan kemanusiaan yang diiktiraf di peringkat nasional.

Menurut Israel & Hay (2006), etika penyelidikan dalam sains sosial menekankan bahawa hak, keselamatan, dan kesejahteraan responden mesti menjadi keutamaan sepanjang proses kajian. Penyelidik perlu memastikan persetujuan sukarela diperoleh melalui borang informed consent, menjelaskan tujuan kajian, skop penglibatan, potensi risiko, serta jaminan kerahsiaan maklumat. Selain itu, prinsip kerahsiaan dan pengurusan data yang selamat adalah penting, termasuk penggunaan kod pengenalan unik bagi menggantikan identiti sebenar responden, penyimpanan data yang dilindungi kata laluan, serta pemusnahan data selepas tempoh tertentu. Pendekatan ini menegaskan bahawa pelaksanaan kajian sosial yang beretika memerlukan keseimbangan antara objektif penyelidikan dan perlindungan hak serta privasi

responden, sejajar dengan garis panduan etika yang diiktiraf dalam penyelidikan sosial dan kemanusiaan. Proses pengambilan kebenaran bertulis dilakukan secara rasmi melalui dua peringkat. Pertama, surat permohonan rasmi dihantar kepada pihak pengurusan institusi yang menjadi lokasi kajian bagi mendapatkan kebenaran menjalankan kajian di tempat berkenaan. Kedua, setiap responden diberikan borang persetujuan bertulis (informed consent form) yang menerangkan secara terperinci tujuan kajian, skop penglibatan mereka, potensi risiko atau ketidakselesaan (jika ada), serta jaminan kerahsiaan maklumat mereka. Berikut adalah penulisan semula maklumat tersebut. Penjelasan mengenai kandungan borang persetujuan diberikan secara lisan dan bertulis, dan hanya individu yang memberi persetujuan secara sukarela serta menandatangani borang berkenaan dibenarkan menyertai kajian.

Penyelidik turut mengambil langkah-langkah khas untuk melindungi hak responden sebaik mungkin sepanjang proses kajian berlangsung. Antara hak yang dipastikan kepada responden termasuklah hak untuk menarik diri pada bila-bila masa tanpa dikenakan sebarang penalti, hak untuk menolak menjawab soalan tertentu, serta hak untuk mendapatkan maklumat lanjut mengenai tujuan dan penemuan kajian. Penekanan diberikan terhadap prinsip sukarela, iaitu penyertaan dilakukan tanpa paksaan, tekanan, atau ganjaran yang boleh mempengaruhi keputusan responden.

Menurut Babbie (2020), dalam penyelidikan sosial, perlindungan privasi dan kerahsiaan data responden merupakan aspek kritikal yang mesti dipatuhi oleh penyelidik. Data yang dikumpulkan perlu dikendalikan dengan cara yang selamat dan teratur, termasuk penggunaan kod pengenalan bagi menggantikan maklumat peribadi, penyimpanan fail digital yang dilindungi kata laluan, dan pemusnahan data yang tidak lagi diperlukan selepas tempoh tertentu. Pendekatan ini memastikan bahawa responden dilindungi daripada pendedahan

identiti dan risiko penyalahgunaan data, sekaligus mengekalkan integriti penyelidikan dan mematuhi piawaian etika dalam sains sosial. Aspek kerahsiaan dan privasi data juga menjadi keutamaan dalam pelaksanaan kajian ini. Semua maklumat yang diperoleh akan dikendalikan secara sulit dan dilindungi sepenuhnya, dengan nama atau maklumat pengenalan responden tidak didedahkan dalam sebarang laporan atau penerbitan. Untuk tujuan penyimpanan data, digunakan kod pengenalan unik bagi setiap responden, menggantikan maklumat sebenar mereka. Data soal selidik disimpan dalam komputer peribadi penyelidik yang dilindungi oleh kata laluan, manakala dokumen bercetak disimpan dalam fail yang dikunci di tempat selamat. Tiada pihak ketiga dibenarkan mengakses data ini kecuali dengan kebenaran bertulis dari responden atau institusi berkaitan.

Sebagai langkah tambahan dalam pengurusan data secara etikal, semua data penyelidikan akan disimpan selama minimum lima tahun selepas kajian selesai, mengikut garis panduan institusi. Setelah tempoh tersebut, data yang tidak lagi diperlukan akan dimusnahkan secara kekal dengan kaedah yang selamat, termasuk pemotongan fizikal dokumen bercetak dan penghapusan fail digital menggunakan perisian pemadam data yang mematuhi piawaian keselamatan.

Sepanjang proses pengumpulan data, penyelidik memastikan interaksi dengan responden berlangsung dalam suasana yang selesa, sopan, dan bebas tekanan. Temu bual dijalankan pada masa dan tempat yang dipersetujui bersama, dengan mengambil kira keselesaan dan privasi responden dan tidak mempengaruhi jawapan responden atau menunjukkan kecenderungan terhadap mana-mana pandangan.

3.7 Rumusan Bab

Kesimpulannya, kajian ini mengaplikasikan pendekatan kuantitatif yang menggunakan kaedah persampelan bertujuan untuk mengumpul data yang objektif dan relevan mengenai tahap kepuasan, keberkesanan, dan penerimaan sistem inventori dalam pemuliharaan manuskrip bersejarah. Dengan menggabungkan soal selidik dan pemerhatian berstruktur, penyelidik dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai persepsi dan keadaan konservasi di lapangan. Analisis data yang terperinci menggunakan perisian statistik seperti Microsoft Excel akan memastikan hasil kajian adalah sahih dan memberikan pandangan yang bernas tentang keberkesanan pendekatan konservasi yang dilaksanakan. Tambahan pula, langkah-langkah etika yang ketat dalam penyelidikan ini menekankan pentingnya melindungi hak responden dan memastikan integriti data, yang seterusnya menjamin kredibiliti hasil kajian. Diharapkan bahawa kajian ini dapat memberikan sumbangan yang signifikan dalam meningkatkan sistem konservasi dan pemeliharaan manuskrip bersejarah di Malaysia.

BAB 4

ANALISIS DAN DAPATAN

4.1 Pengenalan

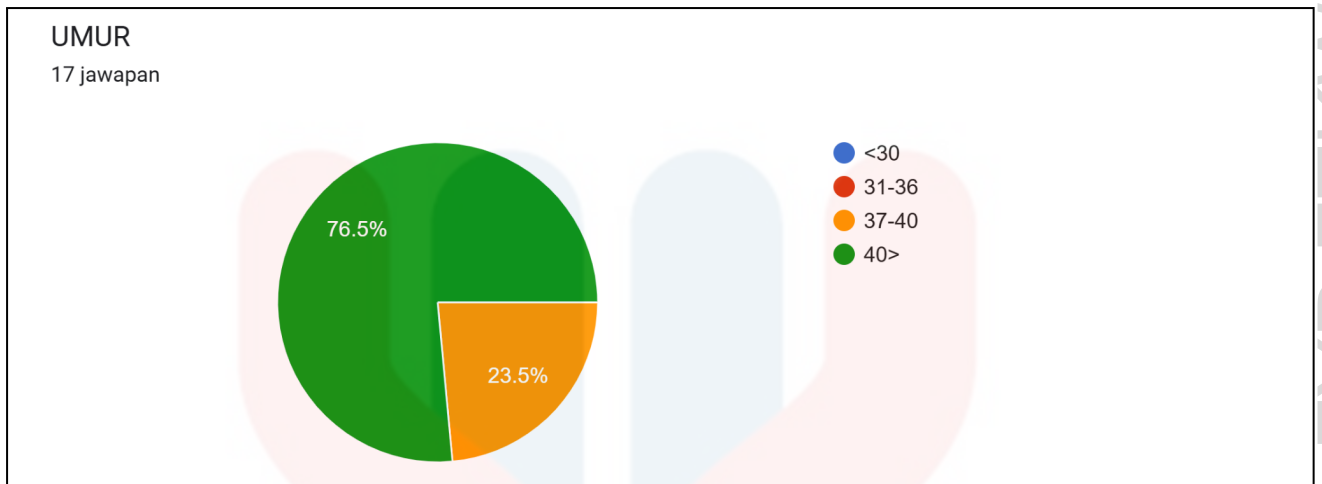
Bab ini mempersembahkan dapatan kajian yang dianalisis berdasarkan maklum balas daripada individu yang terlibat secara langsung dalam proses konservasi manuskrip berasaskan kertas di Muzium Kuala Terengganu. Dapatan daripada soal selidik yang dijalankan tidak hanya mencerminkan keadaan sebenar manuskrip yang diterima, tetapi juga menonjolkan tahap pengetahuan, pengalaman, dan keupayaan institusi dalam pengurusan bahan warisan. Kajian ini amat penting kerana manuskrip berasaskan kertas merupakan antara artifak warisan yang paling sensitif dan mudah rosak disebabkan sifat organiknya. Kajian ini melibatkan seramai 17 orang responden yang memberikan maklum balas mengenai kesan rawatan konservasi.

Menurut rajah 4.1 didapati bahawa umur merupakan salah satu faktor yang sering diambil kira dalam pengalaman kerja di muzium kerana ia berkait rapat dengan kematangan, tahap pengetahuan, serta keupayaan seseorang dalam melaksanakan tanggungjawab yang diamanahkan. Muzium bukan sekadar tempat menyimpan artifak lama, tetapi juga sebuah institusi pendidikan dan kebudayaan yang berfungsi untuk memelihara, mengkaji, dan menyampaikan warisan sejarah kepada masyarakat. Oleh itu, latar belakang umur pekerja

memainkan peranan penting dalam memastikan fungsi muzium dapat dijalankan dengan berkesan.

Bagi pekerja muzium yang lebih berumur, pengalaman hidup dan kerjaya yang luas sering menjadi kelebihan utama. Mereka biasanya mempunyai pemahaman yang lebih mendalam tentang sejarah, budaya, dan nilai warisan sesebuah bangsa. Pengetahuan ini membantu mereka mengurus koleksi dengan lebih teliti, memahami kepentingan setiap artifak, serta memastikan prosedur pemeliharaan dilakukan dengan betul. Selain itu, kematangan emosi yang dimiliki membolehkan mereka menangani situasi mencabar, seperti pertanyaan sensitif daripada pengunjung atau isu berkaitan penjagaan artifak bernilai tinggi, dengan sikap yang profesional dan berhemah.

Jelaslah umur memainkan peranan yang signifikan dalam membentuk pengalaman kerja di muzium, terutamanya dari segi kematangan, pengalaman, dan keupayaan berkomunikasi. Namun, umur tidak seharusnya dilihat sebagai faktor tunggal dalam menilai kecekapan seseorang. Kerjasama antara pekerja pelbagai peringkat umur, disokong oleh pengetahuan, kemahiran, dan sikap profesional, akan memastikan institusi muzium terus berfungsi sebagai pusat ilmu, budaya, dan warisan yang bernilai kepada masyarakat.



Rajah 4.1 : Umur

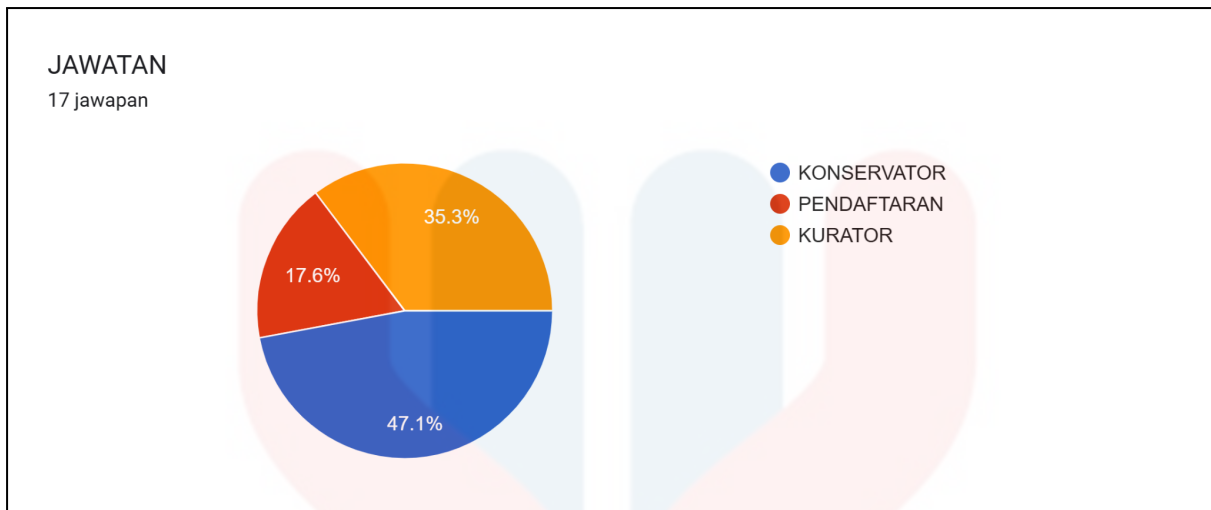
Sumber : Pengkaji, 2025

Merujuk rajah 4.2 didapati bahawa muzium merupakan sebuah institusi penting yang berperanan memelihara, mengkaji, dan mempamerkan warisan sejarah serta budaya kepada masyarakat. Bagi memastikan muzium berfungsi dengan baik, pelbagai jawatan diwujudkan dan setiap jawatan mempunyai tugas serta tanggungjawab yang tersendiri.

Yang pertama ialah Konservator ialah profesional yang bertanggungjawab terhadap pemeliharaan fizikal artifak, memastikan objek sejarah berada dalam keadaan stabil dan tidak terdedah kepada kerosakan. Konservator memulakan proses kerjanya dengan melakukan penilaian keadaan artifak, memahami bahan serta faktor degradasi yang mempengaruhi objek tersebut. Kemudian, mereka merancang strategi konservasi yang melibatkan penyimpanan, rawatan saintifik, serta langkah pencegahan terhadap faktor perosak seperti kelembapan, cahaya, dan serangga. Selain itu, konservator juga memberi nasihat teknikal kepada pihak

lain dalam muzium mengenai kaedah penyimpanan dan pameran yang sesuai serta menyumbang kepada penyelidikan ilmiah untuk meningkatkan pemahaman tentang kaedah pemeliharaan artifak. Tugas ini memerlukan gabungan ilmu sains bahan, sejarah objek, dan teknik konservasi yang khusus agar artifak dapat dipelihara untuk generasi akan datang.

Seterusnya ialah kurator merupakan pakar kandungan dan interpretasi koleksi yang memainkan peranan penting dalam menghasilkan naratif ilmiah di sebalik setiap artifak. Kurator bukan sekadar memilih objek untuk dipamerkan, tetapi juga bertanggungjawab merangka konsep pameran yang mampu menyampaikan makna sejarah, budaya dan sosial kepada pengunjung. Mereka melakukan penyelidikan akademik tentang artifak, menentukan nilai dan konteks setiap objek, serta menghubungkan koleksi dengan isu kontemporari melalui interpretasi yang berfungsi sebagai alat pendidikan. Kurator juga berkolaborasi dengan penyelidik, ahli akademik, dan komuniti untuk memperkaya pemahaman koleksi dan merancang aktiviti pengembangan masyarakat. Di samping itu, kurator sering menerbitkan artikel ilmiah, katalog pameran dan bahan interpretatif yang menjadikan koleksi muzium bukan sekadar bahan fizikal tetapi juga sumber pengetahuan yang hidup. Jawatan kurator menuntut keupayaan untuk menyepadukan kandungan ilmiah, reka bentuk pameran, serta komunikasi kepada pelbagai audien supaya penghargaan terhadap warisan budaya dapat dipupuk secara meluas.



Rajah 4.2 : Jawatan

Sumber : Pengkaji, 2025

Pengalaman dalam bidang konservasi di muzium merupakan faktor yang amat kritikal kerana ia memberi kesan langsung kepada kualiti penjagaan artifak, ketepatan keputusan teknikal, dan keberkesanan pengurusan koleksi. Menurut rajah 4.3 iaitu tahun pengalaman berkerja dapat dilihat konservasi bukan sekadar membersihkan atau menyimpan artifak malah ia melibatkan pengetahuan saintifik, kemahiran praktikal, dan penghakiman profesional yang hanya boleh diperolehi melalui pengalaman kerja yang berterusan.

Pertama, pengalaman membolehkan seorang konservator mengenal pasti kerosakan dan degradasi artifak dengan tepat. Contohnya, artifak kayu yang berusia ratusan tahun mungkin menunjukkan tanda-tanda keretakan akibat perubahan kelembapan. Seorang konservator berpengalaman dapat membezakan antara keretakan yang boleh diperbaiki dengan teknik pemuliharaan dan keretakan yang mungkin memerlukan pengasingan atau

perlindungan tambahan. Tanpa pengalaman, tindakan yang salah boleh menyebabkan kerosakan yang kekal, seperti kayu retak bertambah atau cat berlapis luntur.

Kedua, pengalaman membina kemahiran membuat keputusan kritikal. Dalam situasi tertentu, konservator perlu memilih antara beberapa kaedah pemuliharaan yang berbeza berdasarkan risiko dan nilai artifak. Sebagai contoh, manuskrip lama yang mengandungi dakwat sensitif tidak boleh dibersihkan dengan cecair biasa kerana ia boleh luntur. Konservator berpengalaman tahu menggunakan teknik seperti pemulihan kering atau penggunaan bahan kimia khusus yang selamat untuk manuskrip tersebut. Keputusan seperti ini hanya boleh dibuat melalui pengalaman praktikal, percubaan, dan pembelajaran daripada kes-kes terdahulu.

Selain itu, pengalaman memperkukuh pemahaman saintifik tentang bahan artifak dan faktor persekitaran. Artifak diperbuat daripada bahan yang berbeza, termasuk logam, tekstil, kayu, dan kertas, dan setiap bahan memerlukan pendekatan yang berlainan. Contohnya, logam lama seperti gangsa boleh mengalami corrosion akibat kelembapan tinggi, manakala tekstil lama mudah reput jika terdedah kepada cahaya matahari langsung. Konservator yang berpengalaman tahu mengawal suhu, kelembapan, dan pencahayaan dalam bilik simpanan, serta memilih bahan pembungkusan atau penyokong yang sesuai. Pengetahuan ini biasanya diperoleh melalui pengalaman bertahun-tahun bekerja dengan pelbagai jenis artifak.

Pengalaman juga membantu kerjasama antara profesional muzium menjadi lebih efisien. Contohnya, apabila kurator merancang pameran bertema sejarah Melayu, konservator

berpengalaman boleh memberi nasihat tentang objek mana yang sesuai dipamerkan dan cara menyusunnya agar tidak terdedah kepada risiko kerosakan. Pegawai pendaftaran pula boleh membantu menjejaki lokasi objek semasa pameran. Interaksi ini memerlukan pengalaman agar komunikasi profesional berjalan lancar dan koleksi terpelihara dengan baik.

Akhir sekali, pengalaman membolehkan konservator menyelesaikan masalah yang tidak dijangka. Dalam kes-kes kecemasan, seperti kebocoran paip atau kerosakan struktur bilik simpanan, konservator berpengalaman mampu bertindak pantas untuk melindungi artifak. Contohnya, jika bilik simpanan terkena banjir kecil, seorang konservator berpengalaman akan tahu langkah segera seperti memindahkan objek ke kawasan selamat, mengawal kelembapan, dan memulakan proses pengeringan atau rawatan awal untuk mengelakkan pertumbuhan kulat. Tanpa pengalaman, risiko kerosakan artifak meningkat, keputusan pemuliharaan mungkin salah, dan objektif muzium sebagai institusi pemeliharaan warisan budaya tidak dapat dicapai sepenuhnya. Contoh-contoh seperti pemulihan manuskrip sensitif, pengurusan artifak kayu atau logam, serta tindakan kecemasan menunjukkan bahawa pengalaman bukan sekadar kelebihan, tetapi keperluan utama dalam bidang konservasi.

Berdasarkan data umur kakitangan muzium, dapat dilihat bahawa tiada pekerja di bawah umur 30 tahun mahupun dalam lingkungan 31 hingga 36 tahun. Majoriti kakitangan berada dalam lingkungan umur 37 hingga 40 tahun sebanyak 23.5%, manakala pekerja berumur 40 tahun ke atas membentuk 76.5% daripada keseluruhan kakitangan.

Keadaan ini menunjukkan bahawa muzium mempunyai tenaga kerja yang lebih berpengalaman dan matang dari segi usia. Ketiadaan pekerja muda di bawah 36 tahun mungkin disebabkan oleh keperluan pengalaman dan kemahiran khusus dalam bidang konservasi dan pengurusan muzium, yang biasanya diperoleh selepas beberapa tahun bekerja atau selepas menamatkan pengajian serta latihan khusus. Justeru, individu yang berumur 40 tahun ke atas lebih ramai kerana mereka telah melalui tempoh pengalaman kerja yang mencukupi untuk mengisi jawatan penting seperti kurator, konservator, dan pegawai pendaftaran, di mana kepakaran dan kematangan amat diperlukan. Ini juga mencerminkan sifat pekerjaan muzium yang memerlukan kemahiran profesional, pengetahuan mendalam, dan pengalaman praktikal yang biasanya diperoleh seiring dengan pertambahan umur. Oleh itu, tenaga kerja muda kurang diwakili kerana mereka masih dalam proses membina pengalaman yang diperlukan untuk memenuhi standard institusi.

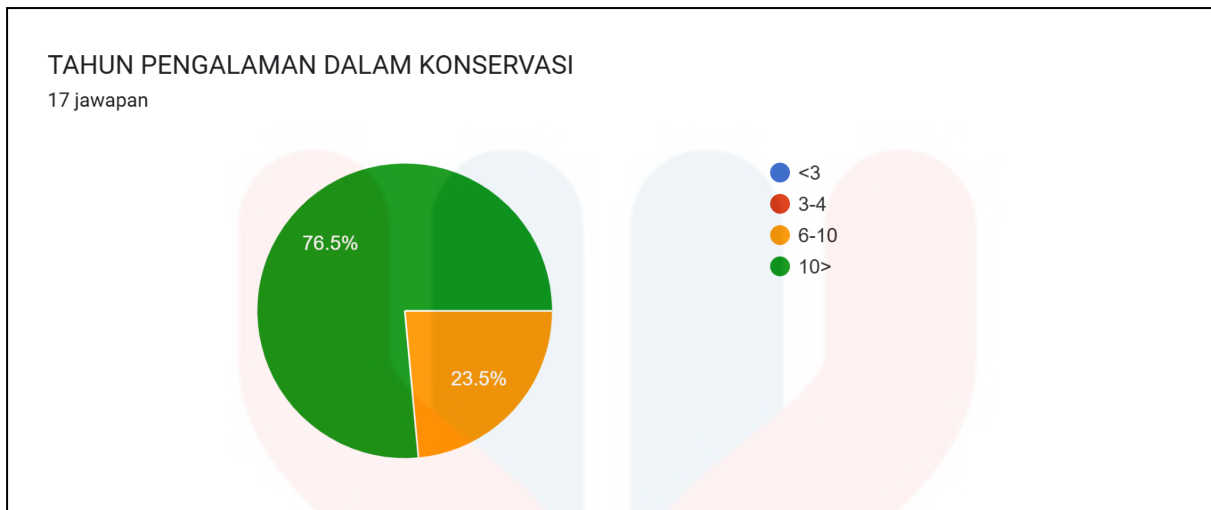
Berdasarkan data pekerja di muzium, jawatan konservator membentuk majoriti iaitu 47.1%, diikuti oleh kurator sebanyak 35.3%, manakala pegawai pendaftaran pula hanya 17.6% daripada keseluruhan kakitangan. Keadaan ini menunjukkan bahawa muzium menekankan kepentingan pemuliharaan dan penjagaan artifak, kerana konservator memerlukan kepakaran khusus untuk memastikan artifak berada dalam keadaan optimum dan selamat daripada kerosakan.

Tahun pengalaman dalam bidang konservasi adalah sangat penting kerana ia mencerminkan kemahiran praktikal, kepakaran teknikal, dan kebolehan membuat keputusan profesional. Berdasarkan data, tiada konservator yang mempunyai pengalaman 3 tahun ke

bawah mahupun 3 hingga 4 tahun, manakala 23.5% mempunyai pengalaman antara 6 hingga 10 tahun, dan majoriti sebanyak 76.5% mempunyai pengalaman lebih daripada 10 tahun.

Keadaan ini menunjukkan bahawa pengalaman jangka panjang amat diperlukan sebelum seseorang dapat menjalankan tugas konservasi secara profesional. Konservasi melibatkan kerja yang sangat teliti dan sensitif kerana setiap artifak muzium adalah unik dan bernilai tinggi. Kesilapan kecil boleh menyebabkan kerosakan yang tidak boleh dipulihkan. Oleh itu, institusi muzium lebih cenderung memilih konservator yang berpengalaman untuk memastikan artifak dipelihara dengan baik.

Konservator dengan pengalaman 6 hingga 10 tahun biasanya telah menguasai teknik asas dan beberapa kaedah pemuliharaan khusus, serta mampu mengendalikan projek pemuliharaan sederhana. Sementara itu, konservator dengan pengalaman lebih daripada 10 tahun dianggap sebagai pakar dalam bidang mereka. Mereka mampu merancang strategi pemuliharaan jangka panjang, mengurus projek berskala besar, membimbing konservator junior, dan membuat keputusan kritikal ketika menghadapi kerosakan atau situasi tidak dijangka. Tahun pengalaman dalam konservasi bukan sekadar angka, tetapi merupakan indikator kematangan profesional dan kebolehan teknikal. Semakin tinggi pengalaman, semakin besar kebolehan konservator untuk menjaga artifak dengan teliti, membuat keputusan yang tepat, dan memastikan warisan budaya terpelihara untuk generasi akan datang.



Rajah 4.3 : Tahun Pengalaman Dalam Konservasi

Sumber : Pengkaji, 2025

Kajian ini dijalankan dengan bertujuan memenuhi tiga objektif utama iaitu pertama, mengenal pasti jenis kerosakan yang berlaku ke atas manuskrip. Yang kedua, menilai kesan rawatan konservasi terhadap fizikal dan penampilan manuskrip dan ketiga, menilai keberkesanan rawatan yang dilaksanakan. Melalui analisis data, penyelidik dapat mengenal pasti hubungan antara tahap kerosakan, kaedah rawatan yang dipilih, dan impak rawatan terhadap jangka hayat bahan warisan tersebut.

Hasil dapatan menunjukkan bahawa kerosakan pada manuskrip berasaskan kertas sering kali berkait rapat dengan faktor persekitaran yang tidak terkawal, umur bahan, tindak balas kimia dalaman, serta faktor biologi. Secara umumnya, rawatan konservasi memberikan peningkatan ketara dalam kestabilan fizikal dan penampilan manuskrip, namun beberapa

kekangan institusi turut dikenalpasti yang mempengaruhi keberkesanan keseluruhan rawatan. Perincian dapatan ini akan dihuraikan secara kritis dalam bahagian seterusnya.

4.2 Jenis Kerosakan Manuskrip Berasaskan Kertas

Manuskrip berasaskan kertas merupakan salah satu koleksi yang paling berharga dalam muzium, perpustakaan, dan arkib kerana ia mengandungi maklumat sejarah, budaya, dan intelektual yang unik. Walau bagaimanapun, manuskrip kertas amat sensitif terhadap faktor dalaman dan luaran, dan ini boleh menyebabkan pelbagai jenis kerosakan yang menjejaskan integriti fizikal dan nilai sejarahnya.

Salah satu bentuk kerosakan yang paling biasa ialah kerosakan fizikal, termasuk koyakan, lipatan, calar, dan kehausan akibat pengendalian yang tidak berhati-hati. Manuskrip yang sering dibuka, dibaca, atau dipamerkan tanpa perlindungan yang sesuai mudah mengalami koyakan atau kehilangan sebahagian teks. Kerosakan fizikal ini boleh menjejaskan kebolehbacaan manuskrip dan kadang-kadang menyebabkan kehilangan maklumat sejarah yang tidak boleh dipulihkan.

Selain itu, manuskrip kertas juga sangat terdedah kepada kekuningan atau perubahan warna akibat faktor persekitaran seperti cahaya, suhu, dan kelembapan. Paparan cahaya matahari atau lampu yang terlalu terang boleh mempercepatkan proses pengoksidaan kertas, menyebabkan manuskrip menjadi kekuningan dan rapuh. Perubahan warna ini bukan sahaja

memberi kesan estetik, tetapi juga menunjukkan degradasi kimia yang boleh melemahkan struktur kertas dalam jangka masa panjang.

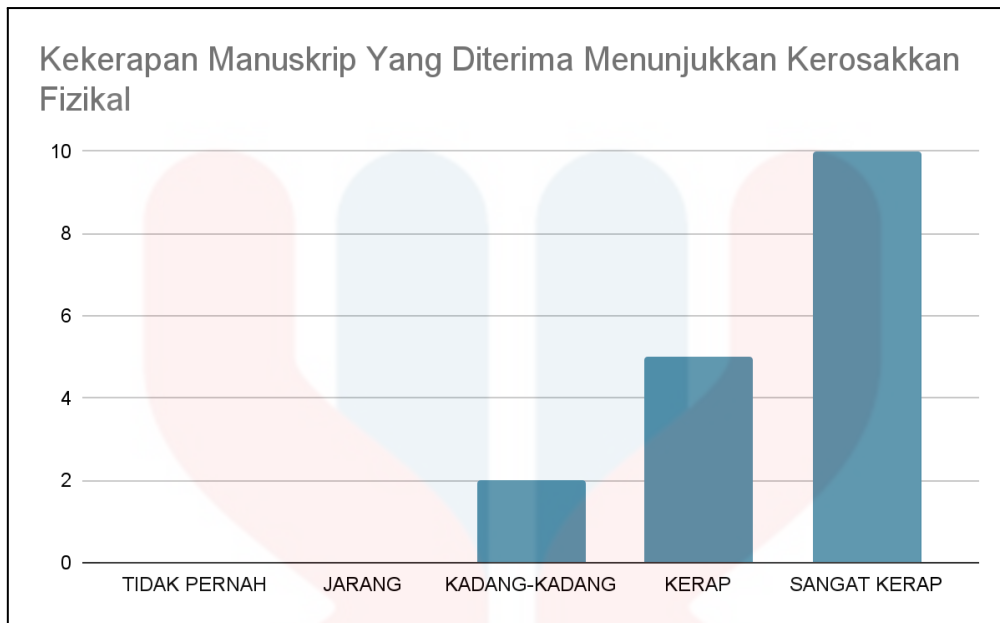
Serangan serangga dan organisma perosak seperti kumbang buku dan anai-anai juga merupakan punca utama kerosakan manuskrip kertas. Serangga ini menggali kertas untuk mencari makanan atau tempat bersarang, mengakibatkan lubang, keretakan, dan kehilangan bahagian teks. Kerosakan akibat serangga ini biasanya bersifat progresif dan sukar dipulihkan, menjadikan pencegahan dan pemantauan berkala sangat penting.

Selain itu, manuskrip berasaskan kertas juga boleh mengalami masalah dakwat pudar atau larut selepas rawatan atau pendedahan kepada kelembapan. Dakwat lama yang digunakan pada manuskrip bersejarah cenderung larut atau luntur jika terdedah kepada air, bahan kimia, atau teknik pemuliharaan yang tidak sesuai. Keadaan ini boleh menjejaskan kebolehbacaan manuskrip dan mengurangkan nilai sejarahnya. Jenis kerosakan ini menekankan kepentingan pemuliharaan profesional oleh konservator yang berpengalaman, penggunaan kaedah penyimpanan yang sesuai, kawalan persekitaran, serta pemantauan berkala. Dengan langkah-langkah ini, manuskrip berasaskan kertas dapat dipelihara untuk kegunaan penyelidikan, pendidikan, dan pameran, sambil mengekalkan nilai sejarah dan budayanya untuk generasi akan datang.

Menurut rajah 4.4 bagi bahagian B pada borang soal selidik mendapati, kajian ini menumpukan kepada kerosakan pada kertas. Bagi kekerapan manuskrip yang diterima menunjukkan kerosakan fizikal iaitu seramai 17 responden telah memberikan maklum balas

berkaitan perkara ini. Kekerapan manuskrip yang diterima menunjukkan tanda-tanda kerosakan fizikal adalah sangat tinggi. Tiada responden yang melaporkan “tidak pernah” atau “jarang” mengalami situasi ini. Responden menyatakan bahawa kerosakan fizikal berlaku kadang-kadang adalah 2 orang , manakala 5 daripada 17 responden melaporkan bahawa “kerap” dan “sangat kerap” adalah seramai 10 responden.

Data ini menunjukkan bahawa manuskrip yang diterima oleh institusi muzium sering berada dalam keadaan fizikal yang kurang baik. Kerosakan ini boleh berlaku akibat faktor penuaan bahan, penyimpanan yang tidak sesuai sebelum diterima, atau pengendalian yang kurang berhati-hati oleh pemilik asal. Situasi ini menekankan bahawa manuskrip yang diterima tidak selalu dalam keadaan siap untuk dipamerkan atau disimpan, dan memerlukan tindakan konservasi segera. Ini juga menunjukkan bahawa staf konservasi perlu bersedia menghadapi situasi kerosakan secara konsisten, kerana hampir semua manuskrip yang diterima menunjukkan tanda kerosakan. Keadaan ini menekankan kepentingan pengalaman dan kepakaran konservator, kerana mereka perlu menilai tahap kerosakan, menentukan teknik pemuliharaan yang sesuai, dan memulihkan manuskrip tanpa menjejaskan nilai sejarah dan kebudayaannya.



Rajah 4.4 : Kekerapan Manuskrip Yang Diterima Menunjukkan Kerosakan Fizikal

Sumber : Pengkaji, 2025

Manuskrip berasaskan kertas amat sensitif terhadap faktor persekitaran. Salah satu bentuk kerosakan yang sering berlaku ialah perubahan warna atau kekuningan pada kertas manuskrip, yang biasanya disebabkan oleh pendedahan kepada cahaya, kelembapan, suhu, dan bahan pencemar udara.

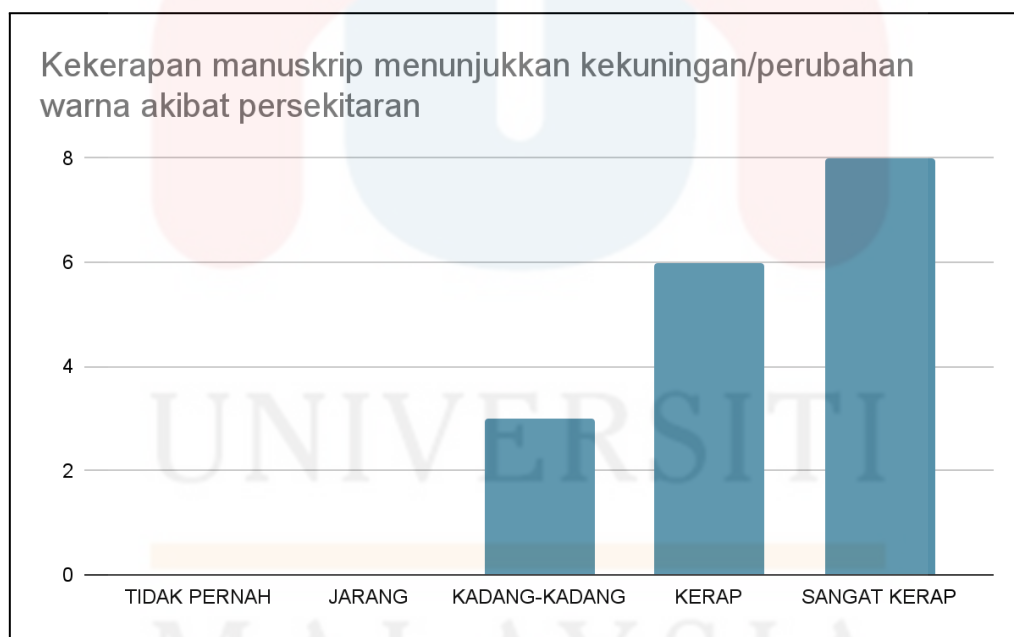
Cahaya, terutamanya cahaya matahari atau lampu yang terlalu terang, boleh mempercepatkan proses pengoksidaan pada kertas, menyebabkan kertas menjadi kekuningan atau berubah warna dari putih asal. Begitu juga, kelembapan yang tinggi atau perubahan suhu yang mendadak boleh menggalakkan pertumbuhan kulat atau reaksi kimia dalam kertas, sekali gus menjejaskan struktur dan ketahanan manuskrip. Bahan pencemar udara seperti asap, habuk, dan gas industri juga boleh menyerap ke dalam kertas, menyebabkan perubahan

warna dan kerosakan jangka panjang. Kekuningan atau perubahan warna bukan sahaja menjejaskan estetika manuskrip, tetapi juga menandakan degradasi kimia dalam kertas, yang boleh menjadikannya rapuh dan mudah koyak. Manuskrip yang mengalami perubahan warna juga lebih sukar dipamerkan kerana risiko kerosakan lebih tinggi jika terdedah kepada cahaya atau persekitaran yang tidak terkawal.

Ini menekankan kepentingan pengawalan persekitaran yang ketat dalam muzium dan arkib, termasuk kawalan cahaya, suhu, dan kelembapan, serta penggunaan bahan penyimpanan yang sesuai seperti kotak asid bebas atau folder pelindung. Selain itu, pemantauan berkala oleh konservator membantu mengesan perubahan warna pada peringkat awal dan membolehkan tindakan pemuliharaan dilakukan sebelum kerosakan menjadi serius. Perubahan warna atau kekuningan manuskrip akibat persekitaran adalah masalah yang sangat biasa dalam pengurusan koleksi kertas bersejarah. Pencegahan melalui kawalan persekitaran, rawatan konservasi yang betul, dan pemantauan berkala amat penting untuk mengekalkan integriti, kebolehbacaan, dan nilai sejarah manuskrip untuk kegunaan generasi akan datang.

Seterusnya merujuk rajah 4.5 iaitu soalan mengenai analisis kekerapan manuskrip menunjukkan kekuningan atau perubahan warna akibat persekitaran pula iaitu data menunjukkan kekerapan manuskrip menunjukkan tanda-tanda kekuningan atau perubahan warna akibat faktor persekitaran adalah sangat tinggi. Tiada responden yang melaporkan situasi ini berlaku “tidak pernah” dan “jarang”. Bagi 3 responden memilih “kadang-kadang” manakala “kerap” seramai 6 responden dan “sangat kerap” seramai 8 responden.

Keadaan ini menunjukkan bahawa manuskrip yang diterima atau disimpan dalam muzium/perpustakaan sangat terdedah kepada faktor persekitaran, seperti cahaya, kelembapan, dan suhu, yang boleh menyebabkan kertas menjadi kekuningan atau berubah warna. Fenomena ini bukan sahaja menjejaskan penampilan fizikal manuskrip, tetapi juga boleh memberi kesan kepada ketahanan dan integriti bahan dalam jangka masa panjang. Situasi ini menekankan kepentingan pengurusan persekitaran yang baik dan pengawasan berterusan dalam muzium atau arkib. Staf konservasi perlu memantau tahap kelembapan dan pencahayaan, menggunakan bahan penyimpanan yang sesuai, dan mengadakan rawatan pemuliharaan yang diperlukan untuk mengekalkan manuskrip dalam keadaan optimum.



Rajah 4.5 : Kekerapan manuskrip menunjukkan kekuningan/perubahan warna akibat persekitaran

Sumber : Pengkaji, 2025

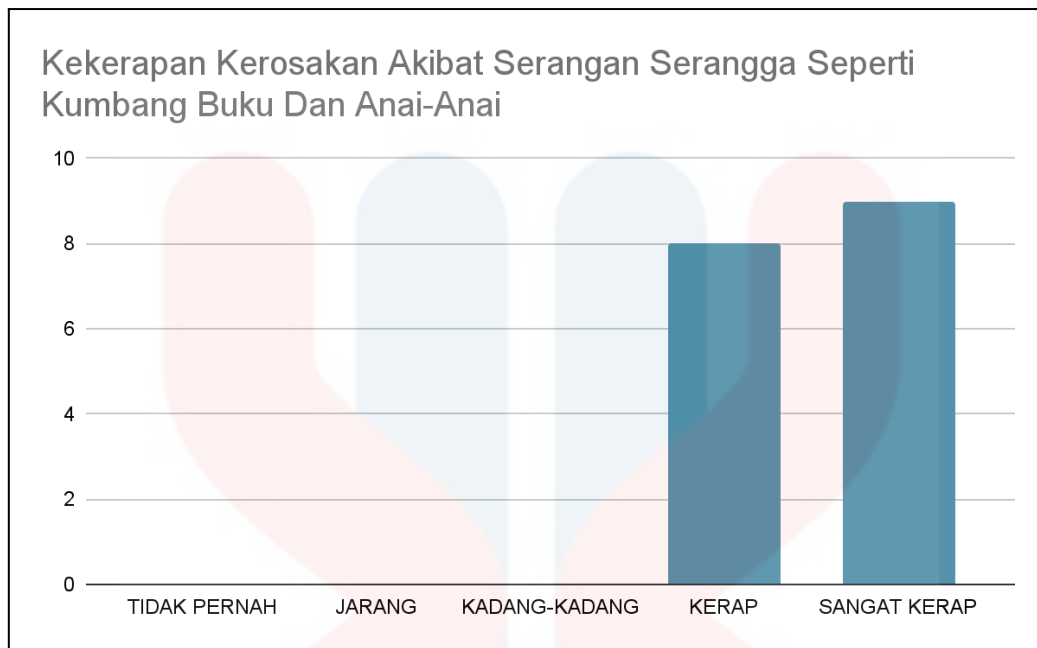
Manuskrip ini amat terdedah kepada serangan serangga seperti kumbang buku (booklice) dan anai-anai, yang boleh menyebabkan kerosakan serius dan sukar dipulihkan. Serangga ini biasanya menyerang kertas lama kerana ia mengandungi bahan organik yang boleh dimakan, seperti sisa tepung, gam, atau bahan serat semula jadi dalam kertas. Anai-anai pula sering menggali kertas untuk dijadikan sarang atau sumber makanan, manakala kumbang buku boleh meninggalkan lubang-lubang kecil di atas permukaan manuskrip. Akibat serangan ini, manuskrip mengalami koyakan, lubang, kehilangan bahagian teks, dan kelemahan struktur kertas, yang seterusnya menjejaskan kebolehbacaan dan nilai sejarah manuskrip tersebut.

Serangan serangga biasanya dipengaruhi oleh faktor persekitaran, termasuk kelembapan yang tinggi, suhu yang sesuai, dan ketiadaan kawalan kebersihan. Kertas yang disimpan dalam keadaan lembap atau tidak bersih menjadi habitat yang sesuai untuk serangga berkembang biak. Oleh itu, institusi muzium dan arkib perlu memastikan pengawalan persekitaran yang optimum untuk mengurangkan risiko kerosakan.

Pencegahan adalah langkah yang paling penting kerana kerosakan akibat serangga sukar dipulihkan sepenuhnya. Kaedah pencegahan termasuk penggunaan kotak penyimpanan yang kedap, pemantauan berkala, kawalan suhu dan kelembapan, serta rawatan konservasi yang sesuai sekiranya serangan dikesan. Pengalaman konservator amat penting untuk mengenal pasti tanda-tanda awal serangan dan mengambil tindakan segera bagi melindungi manuskrip daripada kerosakan lanjut.

Merujuk rajah 4.6 iaitu analisis kekerapan kerosakan akibat serangan serangga seperti kumbang buku dan anai-anai pada manuskrip. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, didapati bahawa tiada responden yang melaporkan manuskrip tidak pernah atau jarang mengalami kerosakan akibat serangan serangga. Tiada responden yang melaporkan “tidak pernah”, “jarang” dan “kadang-kadang” mengalami situasi ini. 8 responden menyatakan bahawa “kerap” dan “sangat kerap” adalah seramai 9 responden.

Ini menunjukkan bahawa manuskrip yang disimpan di muzium atau arkib sangat terdedah kepada ancaman serangga, terutamanya apabila kawalan persekitaran dan penyimpanan tidak optimum. Serangan serangga boleh menyebabkan kebocoran, lubang, atau kerosakan struktur kertas, yang mengurangkan nilai sejarah dan kebudayaan manuskrip. Situasi ini menekankan kepentingan langkah pencegahan yang berkesan, termasuk penggunaan bahan penyimpanan yang selamat, kawalan kelembapan, pemantauan berkala, dan rawatan pemuliharaan jika diperlukan. Pengalaman konservator menjadi sangat penting dalam mengesan tanda-tanda awal serangan serangga dan menentukan langkah pemuliharaan yang sesuai untuk mengelakkan kerosakan lebih serius.



Rajah 4.6 : Kekerapan Kerosakan Akibat Serangan Serangga Seperti Kumbang Buku Dan Anai-Anai

Sumber : Pengkaji, 2025

Dakwat pada manuskrip merupakan elemen penting kerana ia menyampaikan teks, maklumat sejarah, dan nilai budaya manuskrip. Walau bagaimanapun, dakwat pada manuskrip lama amat terdedah kepada kerosakan, terutama dalam bentuk pudar atau larut, yang boleh menjejaskan kebolehbacaan dan integriti manuskrip.

Masalah dakwat pudar biasanya berlaku akibat beberapa faktor, antaranya termasuk penuaan bahan kertas dan dakwat, pendedahan kepada cahaya, kelembapan, bahan kimia, dan teknik pemuliharaan yang tidak sesuai. Dakwat yang digunakan pada manuskrip tradisional, terutamanya yang berasaskan dakwat ferogallic, sangat sensitif terhadap kelembapan.

Apabila manuskrip terdedah kepada air atau kelembapan tinggi semasa rawatan atau penyimpanan, dakwat boleh larut, menyebabkan teks menjadi kabur atau hilang sepenuhnya.

Selain itu, pendedahan berterusan kepada cahaya matahari atau lampu yang terlalu terang boleh menyebabkan dakwat memudar atau berubah warna, menjadikannya sukar dibaca dan mengurangkan nilai sejarah manuskrip. Rawatan konservasi yang tidak berhati-hati, seperti penggunaan bahan kimia yang agresif atau teknik pengeringan yang tidak sesuai, juga boleh mempercepatkan proses pudar atau larut dakwat. Masalah dakwat pudar menekankan kepentingan rawatan konservasi yang berhati-hati dan berpengalaman, termasuk ujian awal sebelum rawatan penuh, penggunaan bahan yang selamat, serta kawalan persekitaran yang sesuai. Konservator perlu memastikan bahawa teks asal manuskrip tetap utuh dan dapat dibaca tanpa menjejaskan kandungan sejarah dan budayanya.

Soalan seterusnya pula merujuk rajah 4.7 menumpukan kepada masalah dakwat yang pudar atau terkelupas pada manuskrip yang diterima. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, didapati bahawa masalah dakwat pada manuskrip yang pudar atau larut selepas rawatan dilaporkan jarang berlaku. 9 responden memilih “tidak pernah” dan 6 responden memilih “jarang”. Bagi “kadang-kadang” adalah seramai 2 responden. Tiada responden yang melaporkan “kerap”, “sangat kerap” mengalami situasi ini.

Data ini menunjukkan bahawa rawatan konservasi terhadap manuskrip kebiasaannya berjaya tanpa menjejaskan dakwat atau tulisan asal. Kejayaan ini boleh dikaitkan dengan kepakaran konservator dan penggunaan teknik pemuliharaan yang sesuai, termasuk pemilihan

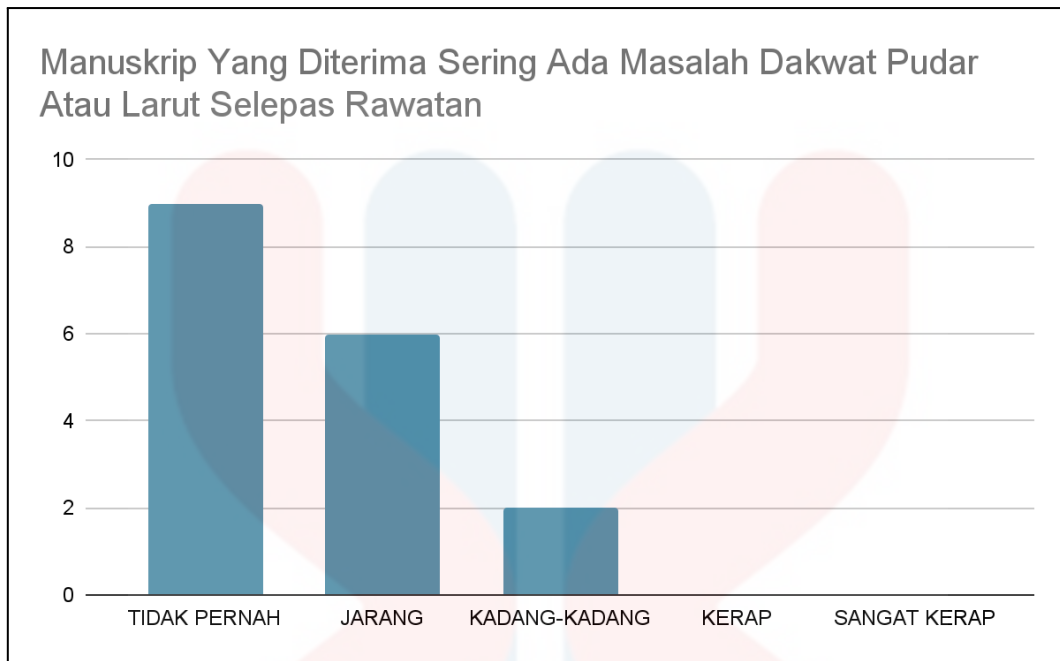
bahan kimia yang selamat dan teknik pengeringan yang berhati-hati. Walaupun masalah dakwat pudar atau larut jarang berlaku, kewaspadaan tetap diperlukan kerana dakwat pada manuskrip, terutamanya yang berusia ratusan tahun, sangat sensitif terhadap air, kelembapan, dan bahan kimia. Konservator perlu melakukan penilaian awal, ujian kecil, dan teknik konservasi yang tidak invasif untuk memastikan integriti teks dan maklumat sejarah manuskrip tidak terganggu.

Analisis dapatan menunjukkan bahawa manuskrip yang diterima oleh unit konservasi sering berada dalam keadaan tidak stabil dan mengalami pelbagai bentuk kerosakan fizikal, kimia dan biologi. Kerosakan fizikal merupakan kategori yang paling ketara, dengan laporan kerap termasuk permukaan manuskrip yang kotor, terkumpul habuk, noda air, kesan minyak, dan tompokan kulat. Kekotoran ini biasanya disebabkan oleh penyimpanan yang tidak sesuai, kurangnya pembersihan berkala, atau tindakan pengguna sebelum manuskrip diserahkan ke pihak muzium, contohnya manuskrip yang disimpan di rumah lama atau surau kampung yang terdedah kepada asap dapur, habuk kayu, atau sentuhan berulang-ulang tanpa perlindungan.

Selain itu, kerosakan struktur pada kertas juga sering ditemui. Responden melaporkan kewujudan lembaran yang rapuh, tepi yang koyak, serat yang terpisah, serta rekahan pada kertas. Kerapuhan ini biasanya berpunca daripada proses degradasi semula jadi serat selulosa akibat pendedahan kepada keadaan pH yang terlalu rendah (asidik). Apabila kandungan lignin dalam kertas mengoksida, bahan tersebut tidak sahaja menukar warna kepada coklat kekuningan, tetapi juga menghasilkan asid yang mempercepatkan proses pereputan. Inilah sebab manuskrip lama cenderung kelihatan “hancur” apabila disentuh.

Selain kerosakan fizikal dan kimia, kerosakan biologi turut direkodkan secara jelas. Pertumbuhan kulat dan acuan sering berlaku pada manuskrip yang disimpan di kawasan lembap, gelap, dan kurang pengaliran udara. Kulat bukan sahaja merosakkan struktur kertas, malah meninggalkan noda kekal yang berupa parut. Lebih membimbangkan, kulat boleh memakan serat kertas dan membentuk lubang mikro yang melemahkan keseluruhan kekuatan bahan. Responden juga melaporkan kerosakan akibat gigitan serangga seperti lipas dan kutu buku, sementara serangan anai-anai boleh menyebabkan kehilangan keseluruhan blok teks, menjadikannya antara kerosakan paling kritikal.

Secara keseluruhan, dapatan ini menunjukkan bahawa kerosakan manuskrip berasaskan kertas berlaku secara gabungan dan tidak berlaku secara tunggal. Ia melibatkan pelbagai faktor persekitaran, faktor kimia dalaman, serta faktor biologi. Keadaan ini menuntut kepekaan tinggi dalam proses konservasi, kerana setiap jenis kerosakan memerlukan pendekatan rawatan yang khusus dan berbeza.



Rajah 4.7 : Manuskrip Yang Diterima Sering Ada Masalah Dakwat Pudar Atau Larut Selepas Rawatan

Sumber : Pengkaji, 2025

4.3 Kesan Selepas Rawatan Konservasi

Rawatan konservasi merupakan salah satu aspek paling kritikal dalam pemeliharaan warisan budaya, termasuk manuskrip, artifak, lukisan, dan koleksi bersejarah lain. Secara umum, rawatan konservasi merujuk kepada proses saintifik dan sistematik untuk menstabilkan, memulihkan, dan melindungi bahan warisan daripada kerosakan lanjut, sambil mengekalkan nilai sejarah, estetik, dan saintifiknya. Konsep ini bukan sekadar membaiki objek yang rosak, tetapi juga melibatkan usaha proaktif untuk mencegah degradasi dan memastikan kesinambungan bahan untuk generasi akan datang.

Maksud lain dalam konsep manuskrip, rawatan konservasi melibatkan beberapa pendekatan yang saling berkaitan. Pertama, pembersihan fizikal dilakukan untuk menghilangkan debu, kotoran, dan bahan pencemar yang boleh mempercepatkan degradasi kertas dan dakwat. Kedua, pembaikan struktur fizikal seperti koyakan, lipatan, dan lubang dilakukan menggunakan teknik konservasi yang tidak invasif, memastikan integriti manuskrip kekal utuh. Ketiga, pengawalan persekitaran seperti suhu, kelembapan, pencahayaan, dan kawalan bahan pencemar menjadi faktor penting bagi melambatkan proses penuaan dan mengelakkan kerosakan lanjut.

Selain itu, rawatan konservasi juga melibatkan penggunaan bahan kimia yang selamat untuk menstabilkan bahan kertas atau dakwat, terutamanya apabila manuskrip mengandungi tinta sensitif yang boleh pudar atau larut. Teknik pemuliharaan ini memerlukan pengetahuan mendalam tentang sifat bahan, interaksi kimia, dan risiko yang mungkin timbul akibat rawatan yang tidak sesuai. Contohnya, dakwat ferogallic pada manuskrip lama boleh larut jika terdedah kepada air atau bahan kimia tertentu, justeru konservator perlu memilih kaedah yang paling sesuai untuk mengekalkan kebolehbacaan teks tanpa menjejaskan nilai sejarah.

Rawatan konservasi bukan sahaja melibatkan intervensi terhadap bahan itu sendiri, tetapi juga perancangan penyimpanan dan pembungkusan. Penggunaan kotak asid bebas, folder pelindung, atau rak khusus membantu mengurangkan risiko kerosakan fizikal, serangan serangga, dan degradasi akibat faktor persekitaran. Pendekatan holistik ini

menjadikan rawatan konservasi sebagai gabungan antara sains, seni, dan kepakaran teknikal, di mana setiap keputusan dibuat berdasarkan prinsip saintifik dan etika pemuliharaan.

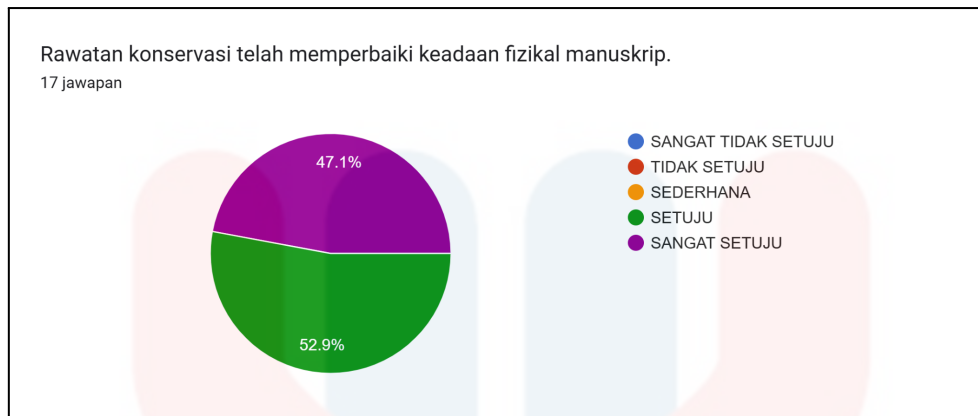
Kesan rawatan konservasi boleh dilihat dari segi positif dan negatif, bergantung kepada teknik yang digunakan, pengalaman konservator, dan keadaan asal bahan. Salah satu kesan positif utama ialah penstabilan fizikal dan kimia bahan. Rawatan konservasi dapat memperbaiki koyakan, lipatan, lubang, atau kerosakan lain pada kertas, kain, atau objek lain, sekali gus meningkatkan kebolehtahanan bahan. Contohnya, manuskrip yang mengalami koyakan akibat lipatan atau pengendalian kasar dapat dipulihkan menggunakan teknik pemulihan tidak invasif, menjadikan manuskrip lebih kukuh untuk dikendalikan atau dipamerkan.

Selain itu, rawatan konservasi membantu mengekalkan kebolehbacaan teks dan integriti visual manuskrip. Dakwat yang pudar atau larut dapat distabilkan dengan teknik konservasi yang sesuai, memastikan teks asal tetap boleh dibaca dan dikaji. Rawatan ini juga melindungi manuskrip daripada kerosakan lanjut akibat faktor persekitaran seperti cahaya, kelembapan, atau serangan serangga.

Rawatan konservasi turut memberi kesan terhadap nilai sejarah dan budaya. Bahan yang dirawat dengan baik dapat mengekalkan maklumat asalnya, termasuk nota, ilustrasi, atau tandatangan penting, yang penting untuk penyelidikan sejarah, pendidikan, dan pameran. Dengan rawatan yang sistematik, warisan budaya ini dapat dipelihara untuk generasi akan datang. Namun, rawatan konservasi juga boleh memberi kesan negatif jika tidak dijalankan

dengan betul. Penggunaan bahan kimia yang tidak sesuai atau teknik yang agresif boleh menyebabkan dakwat luntur, kertas menjadi rapuh, atau perubahan warna berlaku. Ini menekankan kepentingan kepakaran konservator serta ujian awal dan perancangan yang teliti sebelum melaksanakan rawatan.

Menurut rajah 4.8 iaitu bagi bahagian C pada borang soal selidik mendapati, bahagian ini menilai sejauh mana rawatan konservasi telah memperbaiki keadaan fizikal manuskrip. Sebahagian besar responden, iaitu 52.9%, bersetuju bahawa rawatan konservasi telah memperbaiki keadaan fizikal manuskrip. Walau bagaimanapun, 47.1% daripada responden sangat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Keputusan ini menunjukkan bahawa rawatan konservasi secara amnya memberikan kesan positif terhadap keadaan fizikal manuskrip. Namun, terdapat juga sebilangan responden yang mungkin tidak merasakan perubahan yang ketara atau mempunyai jangkaan yang lebih tinggi terhadap hasil rawatan. Penambahbaikan teknik dan kaedah rawatan konservasi yang digunakan perlu ditingkatkan. Penilaian yang teliti terhadap keadaan manuskrip sebelum dan selepas rawatan perlu dilakukan bagi memastikan keberkesanan rawatan dapat dinilai dengan tepat. Selain itu, komunikasi yang baik dengan pihak yang terlibat juga penting bagi memastikan jangkaan mereka terhadap hasil rawatan adalah realistik.



Rajah 4.8 : Kesan Selepas Rawatan Konservasi

Sumber : Pengkaji, 2025

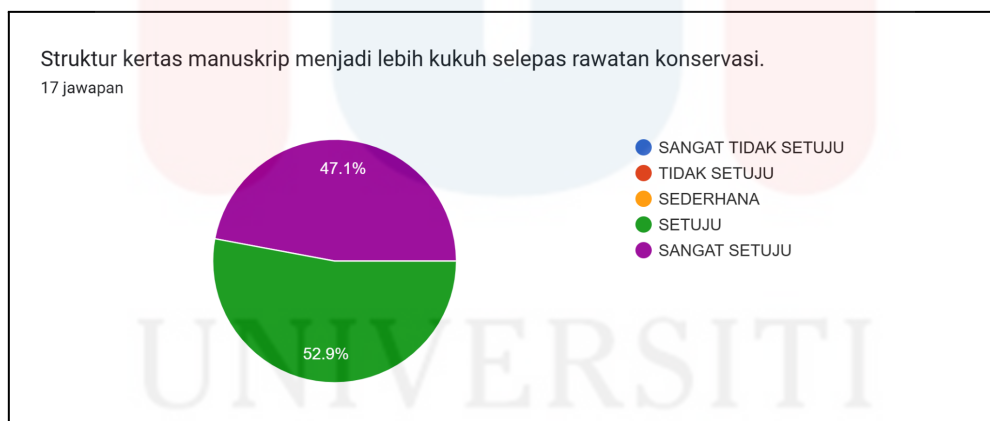
Struktur kertas manuskrip merujuk kepada komposisi fizikal dan susunan bahan yang membentuk kertas, yang menentukan kekuatan, ketahanan, dan kebolehlenturan manuskrip. Memahami struktur kertas amat penting dalam bidang konservasi kerana ia memberi panduan kepada konservator tentang cara terbaik untuk menyimpan, mengendalikan, dan merawat manuskrip agar tidak rosak.

Kertas manuskrip tradisional biasanya diperbuat daripada serat semula jadi, seperti kapas, linen, buluh, atau kayu, yang diproses menjadi lembaran tipis melalui teknik penapisan dan pemadatan. Struktur ini terdiri daripada jaringan serat bersilang, yang memberi kekuatan mekanikal kepada kertas dan menentukan ketebalan, tekstur, dan kebolehlenturan. Semakin padat jaringan serat, semakin kuat dan tahan lama kertas tersebut. Sebaliknya, kertas yang seratnya longgar lebih mudah koyak atau rosak akibat tekanan, lipatan, atau kelembapan.

Selain itu, struktur kertas juga dipengaruhi oleh bahan tambahan seperti perekat, pengisi, dan bahan penstabil. Perekat digunakan untuk menyatukan serat, pengisi dapat menambah ketahanan atau kecerahan kertas, manakala bahan penstabil membantu mengurangkan degradasi kimia. Dalam manuskrip lama, komposisi ini menentukan ketahanan terhadap penuaan, perubahan warna, serangan serangga, dan kelembapan. Memahami struktur kertas manuskrip juga membantu konservator dalam menentukan teknik rawatan yang sesuai. Contohnya, kertas yang rapuh dan berserabut panjang memerlukan penyokongan tambahan semasa pembaikan koyakan, manakala kertas yang tebal dan padat boleh dirawat dengan kaedah yang lebih langsung. Struktur kertas juga memberi petunjuk tentang keaslian dan tarikh pembuatan manuskrip, kerana teknik pembuatan kertas telah berubah mengikut zaman dan lokasi geografi.

Menurut rajah 4.9 iaitu bagi soalan menganalisis kesan rawatan konservasi terhadap struktur kertas manuskrip, khususnya sama ada ia menjadi lebih kukuh selepas rawatan. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, didapati bahawa majoriti responden (52.9%) bersetuju bahawa struktur kertas manuskrip menjadi lebih kukuh selepas rawatan konservasi. Walau bagaimanapun, sebilangan besar responden (47.1%) sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Keputusan ini menunjukkan bahawa rawatan konservasi secara amnya memberikan kesan positif terhadap kekuatan struktur kertas manuskrip. Ini penting kerana struktur kertas yang kukuh dapat membantu memelihara manuskrip daripada kerosakan fizikal seperti koyakan dan kerapuhan. Penting untuk terus menggunakan teknik dan kaedah rawatan konservasi yang berkesan bagi memastikan struktur kertas manuskrip kekal kukuh dan tahan lama. Seterusnya, menilai kesan rawatan konservasi terhadap permukaan kertas dan warna asal manuskrip. Responden diminta menilai sama ada permukaan kertas kelihatan

lebih bersih dan teratur, serta sama ada warna asal manuskrip berjaya dikekalkan selepas rawatan konservasi. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, majoriti (52.9%) bersetuju bahawa permukaan kertas kelihatan lebih bersih dan teratur, serta warna asal manuskrip berjaya dikekalkan selepas rawatan konservasi. Walau bagaimanapun, sebilangan besar responden (47.1%) sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Keputusan ini menunjukkan bahawa rawatan konservasi secara amnya memberikan kesan positif terhadap penampilan manuskrip. Permukaan kertas yang lebih bersih dan teratur serta warna asal yang dikekalkan dapat meningkatkan nilai estetik dan kebolehbacaan manuskrip. Penilaian yang teliti terhadap keadaan manuskrip sebelum dan selepas rawatan perlu dilakukan bagi memastikan keberkesanan rawatan dapat dinilai dengan tepat.



Rajah 4.9 : Struktur Kertas Manuskrip Menjadi Lebih Kukuh Selepas Rawatan Konservasi

Sumber : Pengkaji, 2025

Nilai estetik manuskrip merujuk kepada kualiti seni dan keindahan visual yang terdapat pada manuskrip, termasuk susunan teks, kaligrafi, ilustrasi, warna, margin, dan

elemen hiasan lain. Nilai ini bukan sahaja mencerminkan kreativiti dan kemahiran penghasilan manuskrip, tetapi juga memberi maklumat tentang budaya, tradisi, dan pemikiran masyarakat pada zaman manuskrip itu dihasilkan. Kaligrafi yang halus, hiasan margin, ilustrasi miniatur, dan penggunaan warna yang terpilih menjadikan manuskrip bukan sekadar dokumen teks, tetapi juga karya seni yang mempunyai nilai visual dan budaya. Nilai estetik ini meningkatkan tarikan visual dan intelektual manuskrip, menjadikannya berharga untuk kajian sejarah, seni, dan budaya.

Selain aspek visual, nilai estetik manuskrip juga boleh dikaitkan dengan kualiti bahan dan teknik pembuatan kertas, dakwat, dan pigmen. Manuskrip yang menggunakan bahan berkualiti tinggi dan teknik yang teliti biasanya mengekalkan warna dan ketahanan lebih lama, sekali gus mengekalkan nilai estetiknya sepanjang masa. Nilai estetik manuskrip turut memainkan peranan penting dalam penentuan strategi pemuliharaan. Konservator perlu memastikan bahawa rawatan yang dijalankan tidak merosakkan unsur visual atau hiasan yang penting. Contohnya, pembersihan atau pemulihan kertas perlu dijalankan dengan berhati-hati agar kaligrafi dan ilustrasi tetap utuh dan tidak luntur.

Menurut rajah 4.10 iaitu di akhir soalan bahagian C pula, bertujuan untuk menganalisis kesan rawatan konservasi terhadap nilai estetik asal manuskrip. Responden diminta menilai sama ada rawatan konservasi menjejaskan nilai estetik asal manuskrip. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, majoriti (52.9%) bersetuju bahawa rawatan konservasi tidak menjejaskan nilai estetik asal manuskrip. Walau bagaimanapun, sebilangan besar responden (47.1%) sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Keputusan ini menunjukkan bahawa rawatan konservasi secara amnya tidak memberi kesan negatif

terhadap nilai estetik asal manuskrip. Ini penting kerana nilai estetik merupakan salah satu aspek penting dalam warisan budaya.

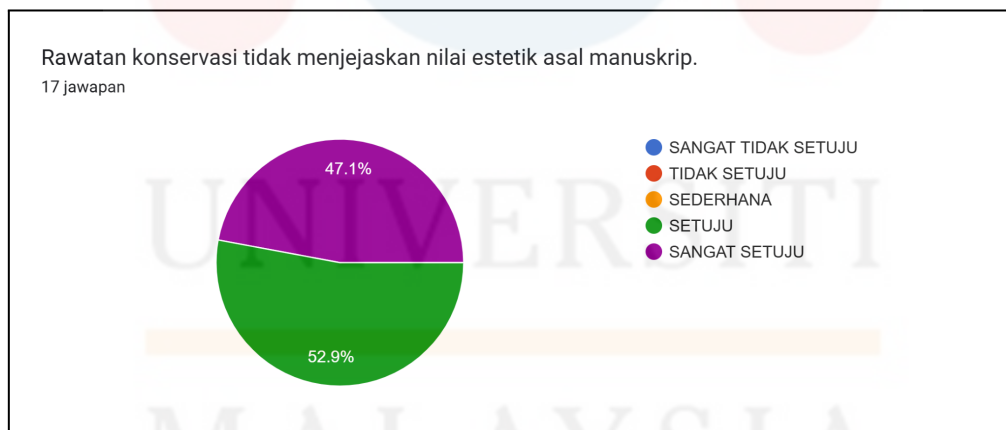
Analisis respons menunjukkan bahawa pelaksanaan rawatan konservasi memberikan impak positif terhadap keseluruhan struktur dan penampilan manuskrip. Rawatan pembersihan kering merupakan langkah asas yang banyak membantu memulihkan kejelasan permukaan manuskrip. Dengan menggunakan berus lembut, span konservasi, dan pemadam khas, konservator berjaya mengurangkan kekotoran tanpa menjejaskan dakwat mahupun tekstur kertas. Responden menyatakan bahawa selepas proses pembersihan kering, teks menjadi lebih jelas dan permukaan menjadi lebih stabil untuk rawatan selanjutnya.

Selain itu, rawatan penyahasidan memainkan peranan penting dalam memanjangkan jangka hayat manuskrip. Kertas yang terlalu asidik cenderung rapuh dan mudah berkecai. Melalui penyeimbangan pH menggunakan bahan nyah asid, struktur kertas dapat diperbaiki dan menjadi lebih stabil. Beberapa responden melaporkan bahawa selepas rawatan ini, tepi manuskrip yang sebelum ini mudah koyak menjadi lebih kukuh dan tidak mudah pecah apabila disentuh. Rawatan ini turut melambatkan proses degradasi semula jadi yang berpotensi memusnahkan manuskrip dalam jangka panjang.

Kaedah meluruskan kertas menggunakan humidification chamber juga memberi kesan positif, kerana bahan berkedut atau berlipat sukar disimpan dan dipamerkan apabila tidak stabil. Melalui humidifikasi terkawal, wap lembap diserap secara perlahan tanpa menyentuh langsung kertas, melonggarkan serat dan membolehkan lembaran diluruskan dengan lebih

baik. Setelah rawatan, manuskrip menjadi lebih rata, kemas, dan sesuai untuk penyimpanan arkib.

Selain itu, penggunaan Japanese tissue sebagai bahan pengukuhan membantu memperkukuh bahagian manuskrip yang koyak atau hilang. Responden menyatakan bahawa rawatan ini bukan sahaja memperbaiki struktur bahan tetapi juga mengekalkan ciri estetika, kerana tisu Jepun yang halus hampir tidak kelihatan dari jauh. Ini sejajar dengan prinsip konservasi “reversibility,” di mana bahan tambahan tidak seharusnya mengubah rupa asal artifak. Dari itu dapat dilihat rawatan konservasi memberi nilai tambah kepada manuskrip dari segi struktur dan penampilan. Manuskrip menjadi lebih stabil, kemas, dan mudah dikendalikan tanpa risiko kerosakan lanjut.

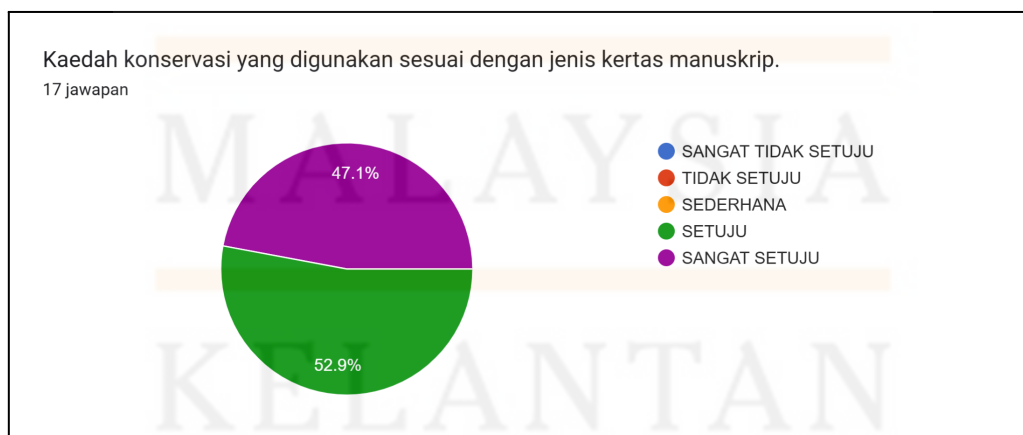


Rajah 4.10 : Rawatan Konservasi Tidak Menjejaskan Nilai Estetik Asal Manuskrip

Sumber : Pengkaji, 2025

4.4 Tahap Keberkesanan Rawatan Konservasi

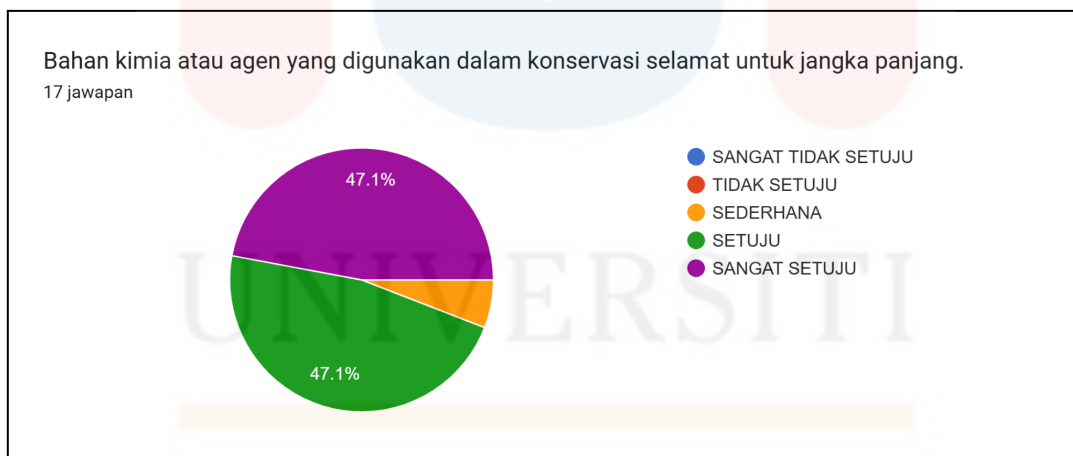
Menurut rajah 4.11 dapat dilihat bahawa pada soalan borang soal selidik bahagian D dapat dilihat analisis tentang pendapat responden mengenai kesesuaian kaedah konservasi yang digunakan dengan jenis kertas manuskrip. Adalah penting untuk memastikan kaedah yang digunakan tidak merosakkan atau menyebabkan masalah jangka panjang kepada kertas manuskrip. 52.9% daripada responden bersetuju bahawa kaedah konservasi yang digunakan sesuai untuk jenis kertas manuskrip. 47.1% daripada responden sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden berpendapat kaedah konservasi yang digunakan adalah sesuai dan tidak menimbulkan masalah. Ini adalah penting kerana penggunaan kaedah yang tidak sesuai boleh menyebabkan kerosakan yang lebih teruk kepada manuskrip. Walaupun majoriti bersetuju, adalah penting untuk terus memantau dan menilai keberkesanan serta keselamatan kaedah konservasi yang digunakan. Kajian dan penyelidikan berterusan perlu dilakukan untuk memastikan kaedah yang digunakan adalah yang terbaik dan paling sesuai untuk memelihara warisan berharga ini.



Rajah 4.11 : Kaedah Konservasi Yang Digunakan Sesuai Dengan Jenis Kertas Manuskrip

Sumber : Pengkaji, 2025

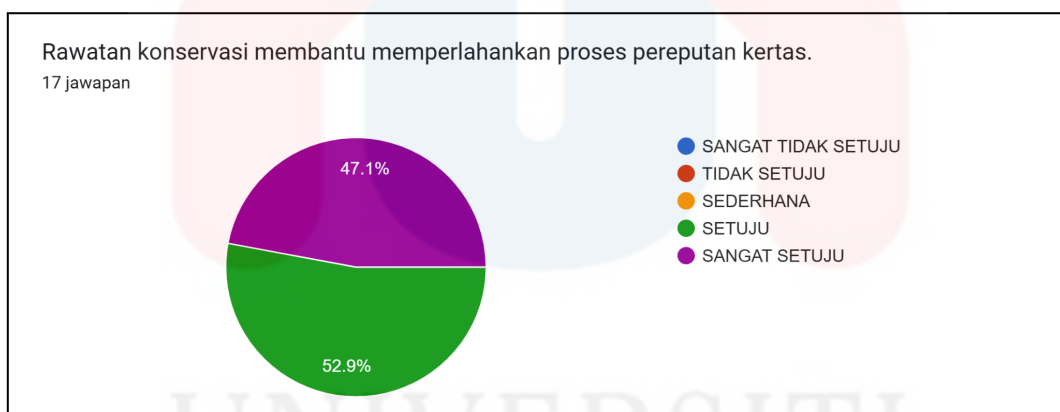
Seterusnya menurut rajah 4.12 iaitu bahan kimia atau agen yang digunakan dalam konservasi selamat untuk jangka panjang. Penggunaan bahan yang selamat adalah penting untuk memastikan manuskrip terpelihara tanpa risiko kerosakan atau kesan negatif pada masa hadapan. 47.1% daripada responden bersetuju bahawa bahan kimia atau agen yang digunakan dalam konservasi selamat untuk jangka panjang. 47.1% daripada responden sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Sebilangan kecil responden berpendapat sederhana. Respons ini menunjukkan bahawa majoriti responden berpandangan positif terhadap keselamatan bahan yang digunakan.



Rajah 4.12 : Bahan Kimia Atau Agen Yang Digunakan Dalam Konservasi Selamat Untuk Jangka Panjang

Sumber : Pengkaji, 2025

Berikut menurut rajah 4.13 adalah kiraan laporan berdasarkan data yang dikumpulkan iaitu bagi menganalisis pendapat responden mengenai keberkesanan rawatan konservasi dalam memperlahankan proses pereputan kertas. Mengurangkan pereputan adalah penting untuk memanjangkan jangka hayat manuskrip. 52.9% daripada responden bersetuju bahawa rawatan konservasi membantu memperlahankan proses pereputan kertas. 47.1% daripada responden sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden berpendapat rawatan konservasi berkesan dalam memperlahankan proses pereputan kertas. Ini adalah sangat penting untuk memastikan manuskrip dapat dipelihara dalam keadaan baik untuk jangka masa yang lebih panjang.

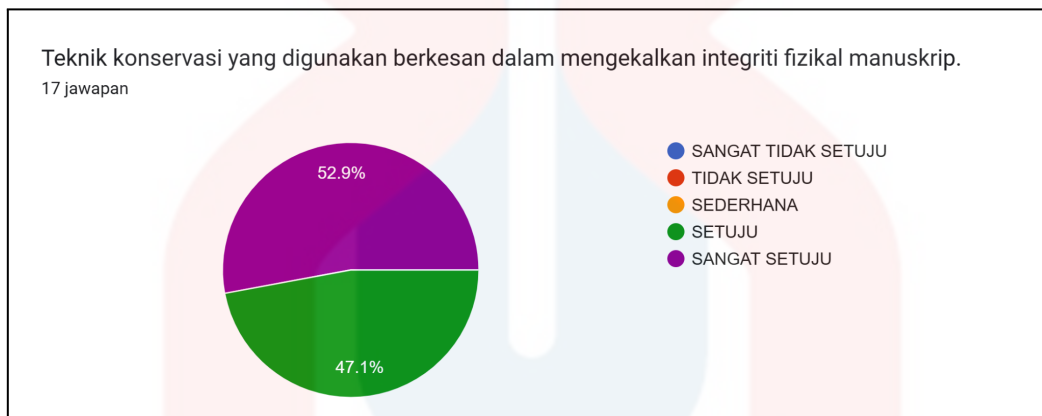


Rajah 4.13 : Rawatan Konservasi Membantu Memperlahankan Proses Pereputan Kertas

Sumber : Pengkaji, 2025

Selain itu, menurut rajah 4.14 ialah bahagian untuk menilai keberkesanan teknik konservasi yang digunakan dalam mengekalkan integriti fizikal manuskrip. Adalah penting untuk memastikan teknik yang digunakan benar-benar membantu memelihara manuskrip tanpa menyebabkan kerosakan atau kesan negatif yang lain. Berdasarkan maklum balas

daripada 17 responden, didapati bahawa 52.9% daripada responden sangat bersetuju bahawa teknik konservasi yang digunakan berkesan dalam mengekalkan integriti fizikal manuskrip. 47.1% daripada responden bersetuju dengan pernyataan ini. Majoriti responden berpendapat teknik konservasi yang digunakan adalah berkesan dalam mengekalkan integriti fizikal manuskrip. Ini adalah penting kerana integriti fizikal manuskrip perlu dipelihara sebaik mungkin bagi memastikan ia kekal dalam keadaan baik untuk jangka masa yang panjang.

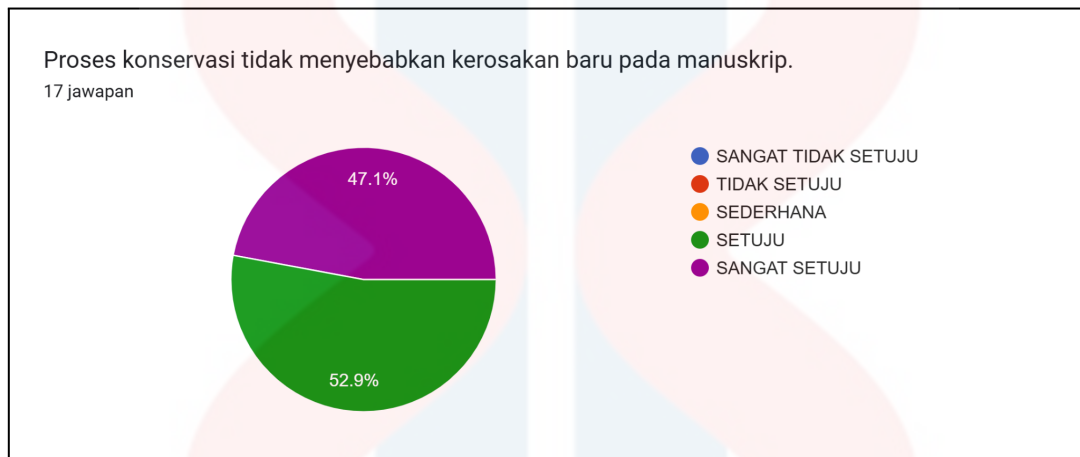


Rajah 4.14 : Teknik Konservasi Yang Digunakan Berkesan Dalam Mengekalkan Integriti Fizikal Manuskrip

Sumber : Pengkaji, 2025

Soalan seterusnya menurut rajah 4.15 iaitu proses konservasi tidak menyebabkan kerosakan baru pada manuskrip. Bahagian penting untuk memastikan proses konservasi yang digunakan tidak menimbulkan masalah tambahan atau kerosakan yang lebih serius. 52.9% daripada responden bersetuju bahawa proses konservasi tidak menyebabkan kerosakan baru pada manuskrip. 47.1% daripada responden sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Ini

menunjukkan bahawa majoriti responden yakin bahawa proses konservasi yang dijalankan adalah selamat dan tidak menimbulkan kerosakan baru. Kepercayaan ini penting sebagai tanda bahawa teknik dan prosedur konservasi yang digunakan berkesan dan berhati-hati.



Rajah 4.15 : Proses Konservasi Tidak Menyebabkan Kerosakan Baru Pada Manuskrip

Sumber : Pengkaji, 2025

Hasil kajian menunjukkan bahawa kebanyakan responden memberikan penilaian positif terhadap keberkesanan rawatan konservasi di Muzium Kuala Terengganu. Mereka menilai keberkesanan tersebut bukan sahaja berdasarkan aspek visual, tetapi juga melalui perubahan struktur bahan dan peningkatan ketahanannya selepas rawatan dilakukan. Rawatan konservasi dianggap mampu memanjangkan jangka hayat manuskrip, menstabilkan bahan, mencegah kerosakan yang lebih serius, serta mengekalkan nilai sejarahnya.

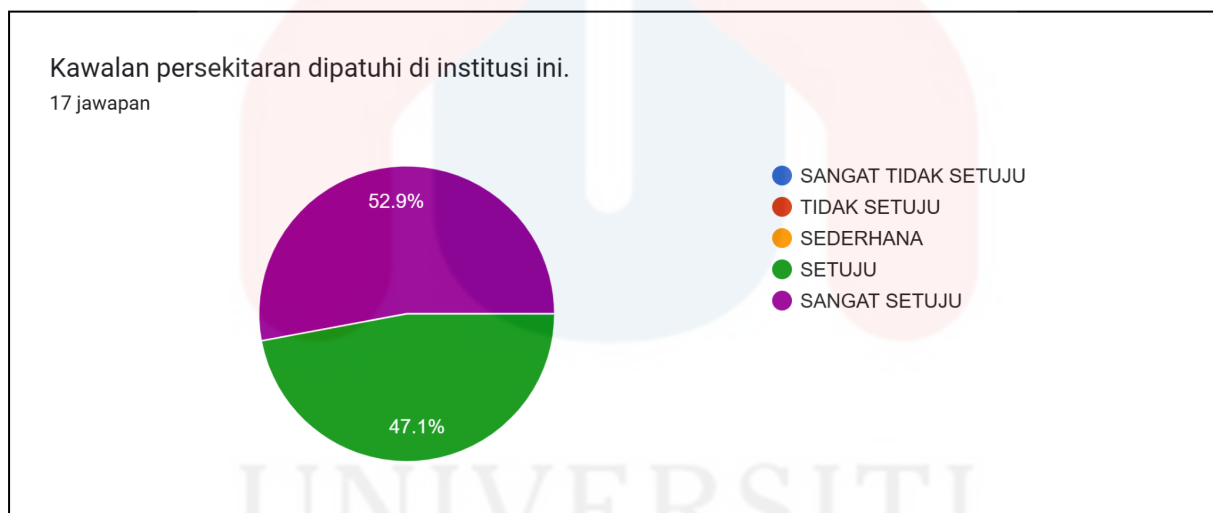
Keberkesanan rawatan sangat bergantung kepada tahap pengalaman staf. Majoriti mereka mempunyai pengalaman lebih daripada 6 hingga 10 tahun, manakala sebahagian besar lagi melebihi 10 tahun. Pengalaman ini membolehkan mereka menilai tahap kerosakan secara tepat dan memilih kaedah rawatan yang paling sesuai. Konservasi tidak sekadar memerlukan kemahiran teknikal, tetapi juga kemampuan intuisi profesional yang diperoleh melalui pengalaman mengendalikan pelbagai jenis kerosakan.

Namun begitu, responden turut melaporkan beberapa kekangan yang menghalang pelaksanaan rawatan pada tahap optimum. Kekangan utama adalah kekurangan peruntukan kewangan, yang menyukarkan institusi membeli bahan konservasi berkualiti tinggi seperti adhesive neutral pH, Japanese tissue premium, maupun peralatan canggih seperti microscope digital dan humidity chamber komersial. Tanpa peralatan profesional ini, beberapa rawatan tidak dapat dilakukan dengan ketepatan tertinggi.

Walaupun berdepan cabaran tersebut, usaha institusi memperkenalkan latihan berkala menunjukkan komitmen untuk meningkatkan kualitas konservasi. Latihan ini memberi peluang kepada konservator untuk menguasai teknik terkini serta memahami perkembangan metodologi konservasi moden, sekaligus memperkukuhkan lagi keberkesanan rawatan yang dilakukan.

4.5 Cadangan Bagi Cara Kerja Di Persekitaran Institusi

Bahagian E menurut rajah 4.16 iaitu kawalan persekitaran dipatuhi di institusi ini. Kawalan persekitaran yang baik adalah penting untuk memelihara manuskrip daripada kerosakan akibat faktor persekitaran. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, didapati bahawa 52.9% daripada responden sangat bersetuju bahawa kawalan persekitaran dipatuhi di institusi ini. 47.1% daripada responden bersetuju dengan pernyataan ini. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden berpendapat kawalan persekitaran di institusi ini dipatuhi dengan baik. Ini adalah penting untuk memastikan manuskrip terpelihara daripada faktor persekitaran seperti kelembapan, suhu, dan cahaya yang boleh menyebabkan kerosakan.

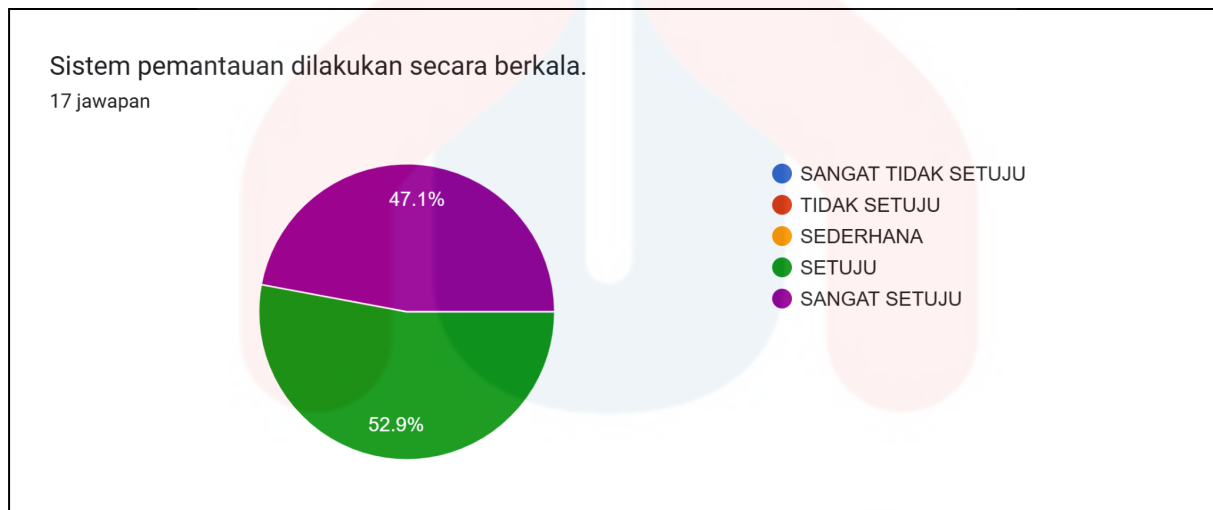


Rajah 4.16 : Kawalan Persekitaran Dipatuhi Di Institusi Ini

Sumber : Pengkaji, 2025

Soalan seterusnya iaitu menurut rajah 4.17, bahagian ini bertujuan untuk menganalisis pendapat responden mengenai sama ada sistem pemantauan dilakukan secara berkala di institusi. Pemantauan yang berkala adalah penting untuk memastikan keadaan manuskrip

sentiasa dalam keadaan baik dan sebarang masalah dapat dikesan dan ditangani dengan segera. Berdasarkan maklum balas daripada 17 responden, didapati bahawa 52.9% daripada responden bersetuju bahawa sistem pemantauan dilakukan secara berkala. 47.1% daripada responden sangat bersetuju dengan pernyataan ini. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden berpendapat sistem pemantauan dilakukan secara berkala di institusi ini. Ini adalah penting untuk memastikan manuskrip dipantau dengan rapi dan sebarang masalah dapat dikesan dan diatasi dengan cepat.

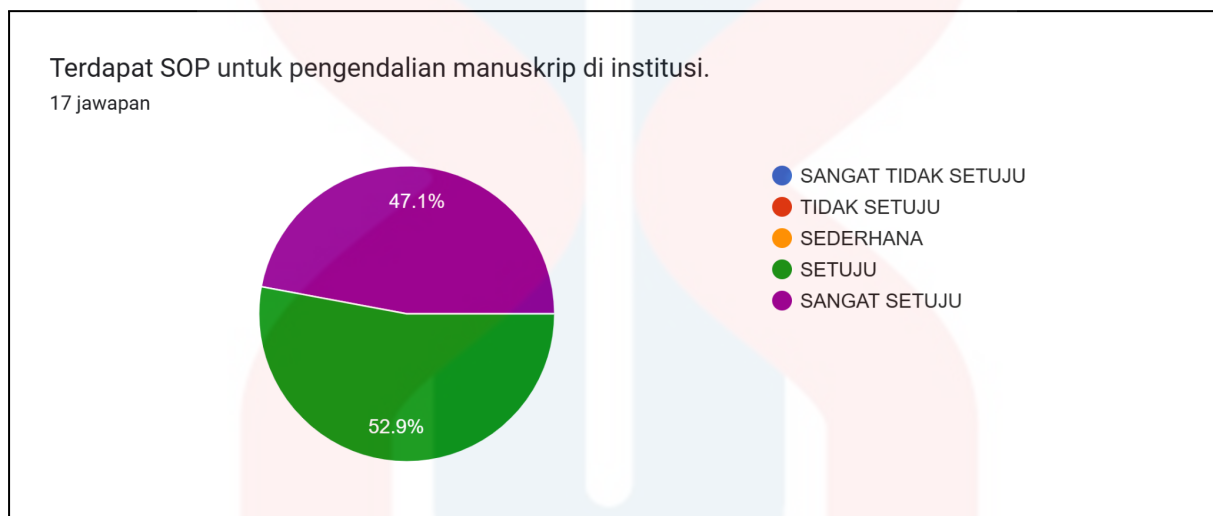


Rajah 4.17 : Sistem Pemantauan Dilakukan Secara Berkala

Sumber : Pengkaji, 2025

Menurut rajah 4.18, bahagian ini menumpukan perhatian kepada persepsi responden terhadap kewujudan dan pelaksanaan Standard Operating Procedure (SOP) bagi pengendalian manuskrip di institusi kajian. Dalam konteks pengurusan bahan warisan, kewujudan SOP yang komprehensif merupakan elemen kritikal kerana ia berfungsi sebagai garis panduan

rasmi yang memastikan setiap proses pengendalian manuskrip dilaksanakan secara sistematik, konsisten dan selamat. Kepatuhan terhadap SOP turut dianggap sebagai mekanisme pencegahan awal bagi mengurangkan risiko kerosakan fizikal atau kemerosotan kualiti manuskrip akibat pengendalian yang tidak sesuai.

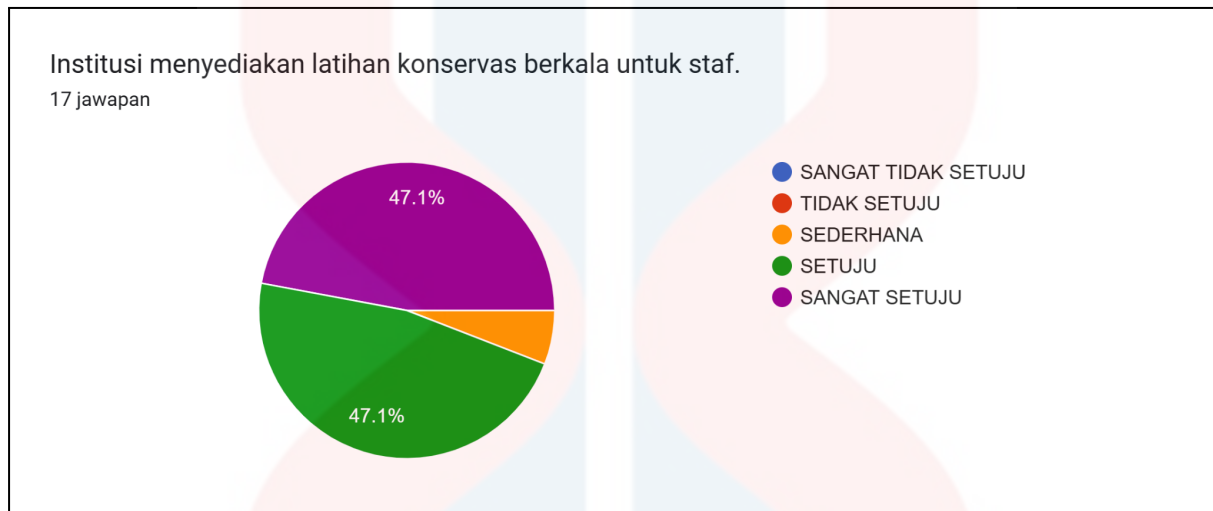


Rajah 4.18 : Terdapat SOP Untuk Pengendalian Manuskrip Di Institusi

Sumber : Pengkaji, 2025

Selain itu, menurut rajah 4.19 berdasarkan analisis terhadap maklum balas 17 orang responden, didapati bahawa keseluruhan responden mengakui kewujudan SOP bagi pengendalian manuskrip di institusi tersebut. Daripada jumlah itu, 52.9% responden menyatakan persetujuan, manakala 47.1% lagi sangat bersetuju dengan kenyataan bahawa institusi mempunyai SOP yang khusus untuk tujuan tersebut. Dapatan ini bukan sahaja menunjukkan kesedaran yang tinggi dalam kalangan staf terhadap kewujudan garis panduan

rasmi, bahkan turut mencerminkan keyakinan mereka terhadap pelaksanaan SOP dalam tugas pengendalian manuskrip.



Rajah 4.19 : Institusi Menyediakan Latihan Konservasi Berkala Untuk Staf

Sumber : Pengkaji, 2025

Penilaian ini seterusnya memberi gambaran bahawa institusi mempunyai komitmen yang kukuh terhadap amalan pengurusan manuskrip yang berstruktur dan berasaskan prosedur kerja yang sah. Kewujudan SOP yang diakui oleh semua responden menandakan bahawa garis panduan tersebut berperanan sebagai rujukan utama dalam memastikan mutu pengendalian manuskrip memenuhi piawaian profesional. Hal ini secara tidak langsung mengurangkan kemungkinan berlakunya kerosakan akibat kesilapan manusia dan meningkatkan keberkesanan sistem pemeliharaan bahan warisan.

4.6 Cabaran Utama Dalam Bidang Konservasi

Bagi cabaran yang dilakukan di dalam borang soal selidik, pada bahagian akhir ini majoriti jawapan yang diberikan ringkas dan sama. 16 responden (94.1%) berpendapat bahawa cabaran utama dalam konservasi manuskrip adalah dari segi kewangan. 1 responden (5.9%) mempunyai pandangan yang berbeza mengenai cabaran utama ini iaitu cara kerja pihak pengurusan muzium dalam sektor masing-masing. Menurut Samuelson & Nordhaus (2009), konsep kos peluang menjelaskan bahawa kekangan kewangan memaksa organisasi membuat pilihan antara alternatif yang bersaing. Dalam konteks konservasi artifak dan dokumen sejarah, institusi seperti muzium atau arkib perlu menilai keutamaan tindakan pemuliharaan, contohnya antara membaik pulih artifak, mengekalkan kawalan iklim storan, atau melatih staf profesional. Dengan menggunakan pendekatan kos peluang, pengurus konservasi dapat memaksimumkan hasil pemuliharaan dalam batasan sumber kewangan yang terhad, sambil memastikan bahawa aset yang paling kritikal menerima perhatian dan perlindungan yang sewajarnya. Konsep ini menegaskan bahawa keputusan strategik dalam konservasi bukan sahaja bergantung kepada keperluan saintifik, tetapi juga pertimbangan ekonomi dan pengurusan sumber secara cekap. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden menganggap kekurangan sumber kewangan sebagai cabaran utama dalam usaha konservasi manuskrip. Sumber kewangan yang terhad boleh menjejaskan kemampuan untuk mendapatkan bahan konservasi yang berkualiti, peralatan yang sesuai, serta tenaga pakar.

4.7 Rumusan Bab

Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan bahawa manuskrip berasaskan kertas yang diterima untuk pemuliharaan mengalami pelbagai jenis kerosakan yang kompleks. Rawatan konservasi yang dilaksanakan memberi impak positif terhadap peningkatan aspek fizikal dan estetika manuskrip. Keberkesanan rawatan tersebut bergantung kepada kemahiran staf, teknik yang digunakan, serta ketersediaan sumber dan peralatan yang sesuai. Dapatan ini menjadi asas penting dalam analisis kritis yang dijelaskan secara lebih mendalam.

BAB 5

PERBINCANGAN DAN CADANGAN

5.1 Pengenalan

Bab ini membahas dapatan kajian secara kritis dan terperinci dengan mengaitkannya kepada teori konservasi, prinsip pemeliharaan warisan, serta amalan profesional dalam pemuliharaan bahan berasaskan kertas. Perbincangan ini bertujuan untuk menyelami makna sebenar di sebalik dapatan kajian dan menjelaskan bagaimana maklumat tersebut menyokong objektif utama penyelidikan. Penyelidik menilai dapatan daripada tiga aspek utama: bentuk dan punca kerosakan manuskrip, kesan rawatan konservasi terhadap aspek fizikal dan estetika, serta keberkesanan proses pemuliharaan di institusi yang dikaji.

Analisis ini memainkan peranan penting dalam memahami hubungan antara bahan, persekitaran, dan teknik konservasi yang digunakan. Selain menjelaskan hasil dapatan, perbincangan ini turut menilai implikasi praktikal terhadap kerja-kerja pemuliharaan manuskrip di institusi seperti Muzium Kuala Terengganu. Oleh itu, bab ini menyediakan asas rasional dan ilmiah dalam merumuskan langkah penambahbaikan dalam bidang konservasi bahan warisan.

Di samping itu, akan dipersembahkan pemerhatian berstruktur yang telah dilakukan sepanjang tempoh di muzium. Pemerhatian ini bukan sekadar untuk memerhati, tetapi untuk melihat secara langsung keadaan sebenar manuskrip yang diterima, termasuk proses penerimaan, pembaikan, penyimpanan, pameran, serta pembaikan semula manuskrip yang telah dikonservasi tetapi menghadapi masalah. Di situ, segala proses yang dijalankan dapat dilihat secara dekat dan langkah-langkah yang diambil dijalankan secara berangkai bersama pegawai konservasi yang berpengalaman.

5.2 Perbincangan Objektif 1 : Jenis Kerosakan Manuskrip Berasaskan Kertas

Hasil kajian menunjukkan bahawa manuskrip berasaskan kertas mengalami pelbagai jenis kerosakan, termasuk kerosakan fizikal, kimia, dan biologi. Kerosakan yang dilaporkan oleh responden tidak sahaja mencerminkan sifat asas bahan kertas yang rapuh dan mudah mengalami degradasi semula jadi, tetapi juga menunjukkan pengaruh negatif daripada persekitaran penyimpanan yang tidak dikawal dengan baik.

5.2.1 Kerosakan fizikal sebagai akibat daripada usia dan persekitaran

Kerosakan fizikal yang paling kerap ditemui termasuk kekotoran permukaan, lipatan, koyakan, kerapuhan, dan pereputan di bahagian tepi manuskrip. Kajian oleh Malachowska, Pawcenis, Dańczak, Paczkowska, & Przybysz (2021) menekankan bahawa bahan kertas mengalami proses penuaan yang kompleks akibat interaksi faktor kimia dan mekanikal, di

mana komposisi kimia kertas memainkan peranan utama dalam menentukan kadar degradasi melalui hidrolisis dan oksidasi. Proses-proses ini secara beransur-ansur mengurangkan integriti selulosa, menurunkan kekuatan mekanikal kertas dan meningkatkan kerapuhan, terutamanya pada dokumen sejarah yang telah terdedah kepada kondisi persekitaran yang tidak terkawal. Dapatan ini selari dengan prinsip asas konservasi bahan organik yang menyatakan bahawa penuaan bahan organik tidak dapat dielakkan tetapi boleh dipengaruhi oleh sifat kimia dan keadaan persekitaran, sekaligus menekankan kepentingan langkah pemuliharaan dan kawalan persekitaran untuk mengekalkan kestabilan fizikal dan mekanikal artifak kertas dalam jangka masa panjang.

Bagi kerosakan fizikal pada manuskrip lama merupakan sesuatu yang hampir tidak dapat dielakkan kerana sifat asas kertas sebagai bahan organik. Struktur kertas akan mengalami degradasi secara beransur-ansur apabila terdedah kepada masa dan persekitaran. Proses penuaan menyebabkan ikatan menjadi lemah, lalu menjadikan kertas mudah patah, merekah dan hancur, khususnya pada bahagian yang sering dilipat atau disentuh. Oleh itu, kehadiran lipatan, koyakan kecil dan kerapuhan pada manuskrip lama bukanlah kecacatan terpencil, sebaliknya corak kerosakan yang lazim berlaku akibat penggunaan dan penyimpanan jangka panjang. Manuskrip yang kerap dibuka dan ditutup akan mengalami tekanan berulang pada kawasan tertentu seperti bahagian tengah, hujung halaman dan tepi kertas. Tekanan ini mempercepatkan kehausan fizikal, menyebabkan bahagian tepi lebih mudah mereput berbanding bahagian lain. Fenomena ini menjelaskan mengapa kerosakan sering tertumpu pada kawasan marginal manuskrip dan bukan secara rawak. Pengumpulan kotoran pada permukaan manuskrip juga dapat dijelaskan melalui interaksi langsung antara bahan kertas dan persekitarannya. Habuk, asap dan zarah mikro di udara mudah melekat pada

permukaan kertas yang bersifat berliang. Apabila manuskrip dikendalikan tanpa perlindungan, minyak semula jadi daripada kulit manusia bertindak sebagai agen pengikat yang memerangkap kotoran tersebut pada permukaan kertas. Keadaan ini menjadi lebih ketara bagi manuskrip yang berfungsi sebagai bahan rujukan harian, kerana kekerapan penggunaan meningkatkan peluang pencemaran fizikal. Kotoran yang melekat ini tidak kekal di permukaan semata-mata. Zarah asing dan bahan berminyak boleh meresap ke dalam gentian kertas, mengubah sifat kimia dan fizikalnya. Perubahan ini menyebabkan kertas menjadi lebih gelap, rapuh dan kurang stabil. Kesannya, kekuatan struktur manuskrip berkurang dan risiko kerosakan lanjutan seperti koyakan spontan atau serpihan tepi semakin meningkat. Justeru, keadaan fizikal yang diperhatikan pada manuskrip lama boleh dianggap sebagai bukti empirikal kepada kesan penuaan bahan, penggunaan berulang dan pendedahan persekitaran, sekali gus menyokong kesahihan dapatan yang dinyatakan.

5.2.2 Kerosakan kimia iaitu pengasidan sebagai ancaman utama

Kerosakan kimia yang sering dilaporkan oleh responden termasuk perubahan warna yang ketara, di mana kertas bertukar menjadi kekuningan dan menjadi rapuh seperti tisu. Proses ini disebabkan oleh tindak balas kimia yang dikenali sebagai pengasidan (acidification), iaitu keadaan di mana pH kertas menjadi terlalu rendah. Apabila pH kertas jatuh di bawah tahap neutral, molekul serat selulosa mula terurai, menyebabkan serat kehilangan kekuatan dan menyebabkan manuskrip menjadi sangat rapuh, sehingga hanya boleh disentuh menggunakan penyokong khas atau pinset. Kajian moden oleh Boekel (2016) menunjukkan bahawa hidrolisis katalisis asid merupakan mekanisme utama yang mempercepat degradasi kertas, terutamanya pada kertas yang mengandungi lignin atau kertas

murah yang digunakan selepas abad ke-19. Proses hidrolisis ini menyebabkan pemecahan rantai selulosa, seterusnya mengurangkan kekuatan mekanikal dan meningkatkan kerapuhan bahan kertas, walaupun ia disimpan dalam kondisi persekitaran yang dikawal. Dapatan ini memberikan penjelasan saintifik mengapa dokumen sejarah dan koleksi arkib yang diperbuat daripada kertas komersial sering mengalami degradasi lebih cepat, sekaligus menekankan kepentingan strategi pemuliharaan yang berkesan untuk mengekalkan kestabilan fizikal dan mekanikal artifak kertas.

Kerosakan kimia pada manuskrip lama lazimnya dapat dikenal pasti melalui perubahan sifat fizikal kertas, khususnya perubahan warna dan kehilangan kekuatan. Kekuningan pada kertas bukan sekadar kesan usia, tetapi menandakan berlakunya ketidakseimbangan kimia dalam bahan itu sendiri. Apabila kandungan asid dalam kertas meningkat, struktur yang membentuk rangka utama kertas mula terjejas. Ikatan kimia dalam gentian selulosa menjadi tidak stabil, menyebabkan kertas kehilangan keanjalan dan bertukar menjadi rapuh serta mudah hancur apabila disentuh. Proses ini berlaku secara perlahan tetapi berterusan, terutamanya apabila pH kertas berada pada tahap berasid untuk tempoh yang lama. Keadaan berasid mempercepatkan pemecahan rantai selulosa, menjadikan kertas semakin nipis dan lemah, seolah-olah menyerupai tisu kering. Oleh sebab itu, manuskrip yang terjejas teruk tidak lagi boleh dikendalikan secara langsung tanpa risiko kerosakan lanjut, dan memerlukan alat sokongan khas bagi mengelakkan koyakan atau serpihan. Faktor persekitaran turut memainkan peranan penting dalam mempercepatkan kerosakan kimia ini. Kehadiran bahan pencemar di udara, seperti gas hasil pembakaran industri atau kenderaan, boleh bertindak balas dengan kelembapan dan seterusnya menghasilkan sebatian berasid. Apabila bahan-bahan ini diserap oleh kertas, ia akan menambah kandungan asid dalaman

manuskrip, walaupun kertas tersebut pada asalnya berada dalam keadaan stabil. Oleh itu, manuskrip yang disimpan di ruang terbuka, kawasan bandar, atau bangunan tanpa sistem kawalan udara berisiko lebih tinggi untuk mengalami degradasi kimia.

5.2.3 Kerosakan biologi iaitu adanya kulat, bakteria dan serangga

Hasil kajian menunjukkan bahawa pertumbuhan kulat merupakan salah satu bentuk kerosakan yang paling sukar untuk dipulihkan. Kulat berkembang biak dalam keadaan lembap, gelap, dan kurang ventilasi, menjadikannya mudah tumbuh pada manuskrip yang disimpan dalam stor lama atau bangunan kayu. Selain merosakkan tekstur kertas, kulat juga meninggalkan kesan noda gelap yang bersifat kekal. Lebih membimbangkan, kulat melepaskan spora yang dapat menyebarkan jangkitan ke manuskrip lain. Selain dari kulat, kerosakan akibat gigitan serangga seperti lipas, anai-anai, dan kutu buku turut dilaporkan. Serangga ini sering tertarik kepada kertas yang mengandungi kanji atau gam organik, menyebabkan mereka menggigit dan memakan bahagian kertas sehingga meninggalkan lubang-lubang kecil. Dalam keadaan tertentu, serangga tersebut memakan sebahagian teks manuskrip, yang menyebabkan kehilangan maklumat sejarah yang tidak dapat dipulihkan.

Kajian oleh Karakasidou, Nikolouli, Amoutzias, Pournou, Manassis, Tsiamis, & Mossialos (2018) menekankan bahawa komuniti mikroorganisma yang kompleks, termasuk kulat dan bakteria, memainkan peranan penting dalam biodeteriorasi dokumen sejarah. Dapatan kajian menunjukkan bahawa interaksi antara spesies kulat dan bakteria mempercepatkan degradasi selulosa, menghasilkan metabolit seperti asid organik dan pigmen

yang menyebabkan penurunan kekuatan mekanikal, perubahan warna, tompok, dan peningkatan kerapuhan kertas. Kajian ini menegaskan bahawa proses biodeteriorasi bukan fenomena tunggal, tetapi merupakan akibat daripada gabungan faktor biotik dan kondisi persekitaran, termasuk kelembapan, suhu dan pengudaraan dalam storan dokumen sejarah. Oleh itu, pemahaman tentang keanekaragaman mikroorganisma dan mekanisme degradasi mereka adalah penting untuk merancang strategi pemuliharaan yang efektif bagi mengekalkan integriti fizikal dan kimia dokumen sejarah. Terdapat juga kajian lain iaitu Abdel-Maksoud, Abdel-Nasser, Sultan, Eid, Alotaibi, Hassan, & Fouda (2022) menekankan bahawa kulat merupakan agen utama dalam biodeteriorasi dokumen sejarah, termasuk manuskrip yang berusia berabad-abad. Dapatan kajian menunjukkan bahawa pelbagai spesies kulat mampu menghasilkan enzim hidrolitik, seperti cellulase, amylase dan protease, yang secara aktif memecahkan struktur selulosa dan hemiselulosa dalam kertas, mengurangkan kekuatan mekanikal dan meningkatkan kerapuhan bahan. Aktiviti enzimatik ini juga menyebabkan perubahan visual pada dokumen, termasuk perubahan warna, tompok dan pengikisan serat, yang menjadi tanda jelas kerosakan biologi. Kajian ini menegaskan bahawa penuaan biologi pada dokumen sejarah adalah proses multifaktorial, di mana interaksi antara spesies kulat, substrat organik, dan keadaan persekitaran seperti kelembapan dan suhu memainkan peranan kritikal. Oleh itu, pemahaman tentang peranan spesifik kulat dan aktiviti enzimatik mereka adalah penting untuk merancang strategi pemuliharaan yang berkesan dalam mengekalkan integriti fizikal dan kimia manuskrip bersejarah. Kerosakan biologi pada manuskrip, khususnya yang melibatkan kulat dan serangga, sering dianggap paling mencabar untuk ditangani kerana ia melibatkan organisma hidup yang terus berkembang selagi keadaan persekitaran mengizinkan. Kulat mudah membiak dalam persekitaran yang mempunyai kelembapan tinggi dan aliran udara yang terhad, iaitu keadaan yang lazim ditemui di ruang simpanan lama, bangunan tradisional atau stor yang tidak dilengkapi sistem kawalan iklim.

Apabila spora kulat mendarat pada permukaan kertas, ia akan menggunakan bahan organik dalam kertas sebagai sumber nutrien, lalu menjejaskan struktur serat secara berperingkat. Kesan kerosakan akibat kulat bukan sahaja bersifat fizikal, malah estetik dan kimia. Pertumbuhan kulat sering meninggalkan tompok atau noda berwarna gelap yang sukar, malah hampir mustahil untuk dihapuskan sepenuhnya tanpa merosakkan kertas. Walaupun kulat dapat dihentikan melalui rawatan tertentu, kesan visual dan kelemahan struktur yang telah berlaku biasanya bersifat kekal. Tambahan pula, penghasilan spora menjadikan kulat berisiko tinggi untuk merebak, menyebabkan satu manuskrip yang tercemar berpotensi menjejaskan keseluruhan koleksi jika tidak diasingkan dengan segera. Selain ancaman mikroorganisma, serangga turut menyumbang kepada kerosakan biologi yang serius. Kertas tradisional lazimnya mengandungi bahan berasaskan organik seperti kanji, gam haiwan atau sisa tumbuhan, yang menjadi tarikan kepada serangga tertentu. Serangga seperti anai-anai dan kutu buku memakan kertas bukan secara rawak, tetapi mengikut struktur gentian dan kawasan yang kaya nutrien. Akibatnya, kerosakan yang berlaku sering berbentuk lubang, terowong kecil atau bahagian tepi yang hilang secara berperingkat.

5.3 Perbincangan Objektif 2 : Kesan Selepas Rawatan Konservasi

Hasil kajian menunjukkan bahawa manuskrip berasaskan kertas mengalami pelbagai jenis kerosakan, termasuk kerosakan fizikal, kimia, dan biologi. Menurut rajah 5.1 iaitu gambaran manuskrip yang telah dibaikpulih, kerosakan yang dilaporkan oleh responden bukan sahaja mencerminkan sifat asas bahan kertas yang rapuh dan rentan terhadap degradasi semula jadi, tetapi juga menunjukkan kesan buruk daripada persekitaran penyimpanan yang tidak terkawal.



Rajah 5.1 Keadaan Manuskrip Selepas Dikonservasikan

Sumber : Pengkaji, 2025

5.3.1 Penambahbaikan fizikal menjadikan manuskrip lebih stabil

Kerosakan fizikal yang paling biasa termasuk kekotoran permukaan, lipatan, koyakan, kerapuhan, dan pereputan pada tepi manuskrip. Kajian oleh Sulaiman & Nor (2018) menekankan bahawa radikal bebas yang terbentuk secara semula jadi dalam kertas, bersama dengan tekanan mekanikal berulang seperti proses membuka dan menutup dokumen lama, mempercepatkan degradasi selulosa dan seterusnya meningkatkan kerapuhan bahan kertas. Dapatan ini menunjukkan bahawa faktor mekanikal dan kimiawi berinteraksi secara kompleks dalam mempercepat proses penuaan kertas, sekaligus menekankan kepentingan

strategi pemuliharaan yang komprehensif, termasuk pengendalian dokumen secara berhati-hati dan pengawalan persekitaran fizikal, untuk mengekalkan kestabilan fizikal dan mekanikal artifak sejarah dalam jangka panjang. Kekotoran yang terkumpul di permukaan manuskrip biasanya berkaitan dengan pendedahan kepada habuk, asap, minyak jari manusia, serpihan kayu, dan bahan cemar lain. Kadangkala, kekotoran ini terbentuk akibat penggunaan berulang oleh pemilik asal, terutamanya jika manuskrip digunakan sebagai rujukan dakwah, bahan pembelajaran agama, atau rekod keluarga. Jika kekotoran ini tidak dibersihkan dalam jangka masa panjang, ia akan meresap ke dalam serat kertas, mengubah warna asal bahan, dan melemahkan kekuatan struktur manuskrip.

Kerosakan fizikal seperti kotoran, lipatan, koyakan dan pereputan tepi merupakan petunjuk jelas bahawa manuskrip tersebut telah melalui tempoh penggunaan dan pendedahan yang panjang. Kertas sebagai bahan organik tidak mempunyai ketahanan mekanikal yang tinggi; sebaliknya ia mudah terjejas apabila sering disentuh, dilipat atau digerakkan. Tekanan fizikal yang berulang, walaupun kelihatan ringan, akan terkumpul dari masa ke masa dan menyebabkan gentian kertas menjadi lemah, seterusnya mudah koyak atau hancur, khususnya pada bahagian yang sering dipegang seperti tepi dan penjuru halaman. Pengumpulan kotoran pada permukaan manuskrip pula boleh difahami sebagai hasil interaksi berterusan antara manuskrip dengan persekitaran serta pengguna. Habuk dan zarah halus di udara akan mendap secara semula jadi pada permukaan kertas, manakala sentuhan tangan menyumbang minyak dan peluh yang mempercepatkan lekatan bahan cemar tersebut. Dalam konteks manuskrip yang berfungsi sebagai bahan rujukan keagamaan atau rekod keluarga, kekerapan penggunaan tanpa langkah perlindungan menjadikan proses pencemaran ini lebih ketara dan tidak dapat dielakkan. Kesan kekotoran ini tidak terhad kepada aspek luaran semata-mata.

Apabila dibiarkan dalam tempoh yang lama, bahan cemar akan menyerap ke dalam struktur dalaman kertas melalui liang-liang gentian selulosa. Proses ini bukan sahaja mengubah warna asal manuskrip, malah melemahkan ikatan gentian, menjadikan kertas lebih rapuh dan kurang stabil. Akhirnya, kerosakan fizikal yang bermula secara perlahan ini akan mempercepatkan pereputan keseluruhan manuskrip. Hal ini menyokong pandangan bahawa kerosakan tersebut adalah sejajar dengan prinsip degradasi bahan organik yang telah lama dibincangkan dalam kajian pemuliharaan manuskrip.

5.3.2 Penambahbaikan estetik meningkatkan nilai dokumentasi dan pameran

Kerosakan kimia yang kerap dilaporkan oleh responden termasuk perubahan warna yang ketara, di mana kertas bertukar menjadi kekuningan dan menjadi rapuh seperti tisu. Proses ini terjadi akibat tindak balas kimia yang dikenali sebagai pengasidan (acidification), iaitu keadaan apabila pH kertas menjadi terlalu rendah. Apabila pH kertas berada di bawah tahap neutral, molekul selulosa mula terurai, menyebabkan serat kehilangan kekuatannya. Itulah sebabnya banyak manuskrip lama menjadi sangat rapuh dan memerlukan penggunaan penyokong khas atau pinset semasa disentuh. Kajian oleh Sadr, Maraghechi, Suiker, & Bosco (2024) menekankan bahawa penuaan kertas adalah hasil interaksi kompleks antara faktor kimia, kelembapan, dan ciri mikrostruktur gentian selulosa. Dapatan kajian menunjukkan bahawa pengasidan, kandungan air, dan susunan mikrostruktur kertas secara kolektif mempengaruhi kadar degradasi dan peningkatan kerapuhan artifak kertas. Penemuan ini menegaskan bahawa proses penuaan kertas bukanlah fenomena tunggal, tetapi multifaktorial, di mana setiap faktor boleh mempercepatkan kerosakan kimia dan mekanikal. Dengan

memahami interaksi ini, strategi pemuliharaan dapat dirancang secara lebih tepat untuk mengekalkan kestabilan fizikal dan mekanikal dokumen sejarah dan koleksi arkib.

Perubahan warna kertas kepada kekuningan merupakan petanda awal berlakunya degradasi kimia dalam struktur kertas. Keadaan ini berlaku apabila kandungan asid dalam kertas meningkat sehingga mengganggu kestabilan gentian selulosa. Dalam persekitaran berasid, ikatan kimia yang membentuk rangka selulosa akan terurai secara berperingkat, menyebabkan kertas kehilangan keanjalan dan ketahanan. Akibatnya, kertas menjadi nipis, rapuh dan mudah hancur walaupun hanya dengan sentuhan ringan. Kerapuhan melampau yang diperhatikan pada manuskrip lama menjelaskan keperluan penggunaan kaedah pengendalian khas. Apabila serat kertas telah kehilangan kekuatan asasnya, sebarang tekanan fizikal boleh menyebabkan keretakan atau serpihan kecil tercabut daripada permukaan manuskrip. Keadaan ini menunjukkan bahawa kerosakan yang berlaku bukan lagi bersifat luaran, sebaliknya telah melibatkan perubahan kimia pada struktur dalaman bahan. Faktor persekitaran memainkan peranan penting dalam mempercepatkan proses ini. Gas pencemar di udara boleh bertindak balas dengan kelembapan dan membentuk sebatian berasid yang kemudiannya diserap oleh kertas. Walaupun manuskrip tidak digunakan secara aktif, pendedahan berterusan kepada udara tercemar sudah mencukupi untuk meningkatkan keasidan bahan secara perlahan. Oleh itu, manuskrip yang disimpan tanpa kawalan kualiti udara atau sistem penapisan lebih cenderung mengalami degradasi kimia berbanding yang disimpan dalam persekitaran terkawal.

5.3.3 Rawatan konservasi sebagai usaha melindungi nilai sejarah

Hasil kajian menunjukkan bahawa pertumbuhan kulat merupakan salah satu bentuk kerosakan yang paling sukar dipulihkan. Kulat tumbuh subur dalam keadaan lembap, gelap, dan kurang pengudaraan, menyebabkan ia mudah berkembang pada manuskrip yang disimpan dalam stor lama atau bangunan kayu. Selain merosakkan tekstur kertas, kulat juga meninggalkan kesan noda gelap yang bersifat kekal. Lebih membimbangkan, kulat melepaskan spora yang berpotensi menyebarkan jangkitan kepada manuskrip lain. Selain daripada kulat, kerosakan akibat gigitan serangga seperti lipas, anai-anai, dan kutu buku turut dilaporkan. Serangga ini biasanya tertarik kepada kertas yang mengandungi kanji atau gam organik, menyebabkan mereka menggigit dan memakan bahagian tersebut sehingga meninggalkan lubang-lubang kecil. Dalam beberapa kes, serangga tersebut memakan sebahagian teks manuskrip, sekali gus menyebabkan kehilangan maklumat sejarah yang tidak dapat dipulihkan.

Pertumbuhan kulat pada manuskrip bukan sekadar kesan sampingan kelembapan, tetapi satu bentuk degradasi yang berterusan selagi keadaan sekeliling menyokongnya. Persekitaran yang lembap dan kurang pengudaraan menyediakan keadaan ideal untuk spora kulat bercambah dan membiak. Apabila kulat telah menetap pada permukaan kertas, ia menggunakan komponen organik dalam kertas sebagai sumber nutrien, lalu melemahkan struktur gentian secara beransur-ansur. Hal ini menjelaskan mengapa kerosakan akibat kulat sering sukar dipulihkan sepenuhnya walaupun pertumbuhannya berjaya dihentikan. Kesan visual seperti noda gelap yang ditinggalkan oleh kulat pula bersifat kekal kerana pigmen dan sisa metabolik kulat telah meresap ke dalam serat kertas. Pembersihan yang agresif berisiko

merosakkan kertas, manakala pembersihan ringan selalunya tidak mampu menghapuskan kesan tersebut sepenuhnya. Tambahan pula, spora yang dilepaskan oleh kulat boleh tersebar melalui udara dan menjangkiti manuskrip lain di sekitarnya, menjadikan kerosakan ini bukan sahaja terhad kepada satu naskhah tetapi berpotensi menjejaskan keseluruhan koleksi.

Ancaman biologi juga datang daripada serangga perosak yang tertarik kepada bahan organik dalam manuskrip. Kertas tradisional dan bahan pengikatnya sering mengandungi kanji atau gam berasaskan organik yang menjadi sumber makanan serangga. Serangga seperti anai-anai dan kutu buku memakan kertas secara berperingkat, menghasilkan lubang atau laluan kecil yang melemahkan struktur manuskrip. Kerosakan ini menjadi lebih serius apabila bahagian yang dimakan melibatkan teks atau ilustrasi, kerana kehilangan tersebut tidak boleh diganti walaupun kertas berjaya dipulihkan secara fizikal. Kerosakan akibat kulat dan serangga merupakan antara bentuk degradasi yang paling merugikan kerana ia melibatkan kemusnahan bahan dan maklumat secara serentak. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tanpa kawalan kelembapan, pengudaraan dan perosak yang berkesan, manuskrip berisiko tinggi mengalami kehilangan nilai sejarah dan intelektual yang tidak dapat dipulihkan.

5.4 Perbincangan Objektif 3 : Keberkesanan Rawatan Konservasi

Dapatan menunjukkan majoriti responden menilai rawatan konservasi sebagai berkesan. Namun, keberkesanan ini sangat bergantung kepada faktor manusia, peralatan, dan sumber institusi.



Rajah 5.2 : Suasana Manuskrip Di Dalam Bilik Repositori

Sumber : Pengkaji, 2025

5.4.1 Peranan pengalaman konservator

Responden yang mempunyai pengalaman lebih daripada 6 hingga 10 tahun dan sebahagian lagi lebih daripada 10 tahun menunjukkan bahawa rawatan konservasi dilakukan oleh tenaga pakar yang berkemahiran tinggi. Konservasi kertas bukan sekadar proses teknikal tetapi memerlukan intuisi profesional yang diperoleh melalui pengalaman mengendalikan pelbagai jenis kerosakan manuskrip. Konservator yang berpengalaman mampu menilai tahap kerosakan dengan lebih tepat dan memilih rawatan yang paling sesuai. Ini pastinya mempengaruhi keberkesanan rawatan secara keseluruhan.

Bidang konservasi manuskrip memerlukan lebih daripada sekadar penguasaan prosedur teknikal atau pengetahuan teori. Setiap manuskrip mempunyai keadaan, bahan, dan sejarah degradasi yang berbeza, menjadikan pendekatan rawatan tidak boleh diseragamkan sepenuhnya. Oleh itu, konservator yang telah lama terlibat dalam kerja pemuliharaan lazimnya membangunkan kepekaan profesional untuk mengenal pasti corak kerosakan, tahap keterukan, dan risiko yang mungkin timbul semasa rawatan dijalankan.

Pengalaman bertahun-tahun membolehkan konservator membuat penilaian yang lebih tepat terhadap keadaan sebenar manuskrip, termasuk mengenal pasti kerosakan yang tidak kelihatan secara langsung seperti kerapuhan dalaman atau tindak balas kimia yang sedang berlaku. Keupayaan ini membantu mereka memilih kaedah rawatan yang paling sesuai dan selamat, sekaligus mengurangkan risiko kerosakan sekunder akibat rawatan yang tidak sepadan dengan keadaan bahan.

Selain itu, konservator berpengalaman juga lebih cekap dalam menyesuaikan teknik rawatan mengikut batasan manuskrip, sama ada dari segi kekuatan kertas, kestabilan dakwat, atau nilai sejarah naskhah tersebut. Keputusan yang dibuat bukan sahaja berasaskan prosedur standard, tetapi turut mengambil kira kesan jangka panjang terhadap kelestarian manuskrip. Justeru, pengalaman kerja yang panjang secara langsung menyumbang kepada keberkesanan rawatan konservasi, kerana setiap tindakan dilakukan dengan pertimbangan yang matang dan berpandukan pengetahuan praktikal yang mendalam.

5.4.2 Kekangan kewangan menjejaskan kemampuan pelaksanaan rawatan

Walaupun rawatan konservasi dinilai berkesan, responden melaporkan kekangan kewangan sebagai cabaran terbesar dalam melaksanakan rawatan yang lebih mendalam dan kompleks. Bahan konservasi berkualiti tinggi seperti Japanese tissue premium, gam berneutral pH, mikroskop digital dan kemudahan humidity chamber memerlukan kos yang agak besar. Tanpa peralatan ini, konservator hanya mampu melaksanakan rawatan asas dan sederhana, sedangkan beberapa manuskrip memerlukan intervensi lanjutan.

Rawatan konservasi manuskrip sememangnya bergantung kepada penggunaan bahan dan peralatan khusus yang direka untuk memastikan keselamatan serta kestabilan bahan dalam jangka panjang. Bahan konservasi berkualiti tinggi dihasilkan dengan spesifikasi tertentu, seperti kestabilan kimia dan keserasian dengan kertas lama, yang menjadikannya lebih mahal berbanding bahan biasa. Keperluan ini bukan bersifat pilihan, sebaliknya penting bagi mengelakkan berlakunya kerosakan sekunder akibat penggunaan bahan yang tidak sesuai.

Kekangan kewangan secara langsung menghadkan skop rawatan yang boleh dijalankan. Tanpa akses kepada peralatan khusus seperti kemudahan kawalan kelembapan atau alat pembesaran berketepatan tinggi, konservator terpaksa menghadkan intervensi kepada rawatan asas yang kurang invasif. Walaupun pendekatan ini mampu memperlahankan kemerosotan manuskrip, ia tidak semestinya mencukupi bagi naskhah yang mengalami kerosakan serius atau kompleks.

Keadaan ini mewujudkan jurang antara keperluan sebenar manuskrip dan keupayaan institusi atau individu untuk menanganinya secara optimum. Manuskrip yang memerlukan rawatan lanjutan berisiko terus mengalami degradasi kerana intervensi yang diperlukan tidak dapat dilaksanakan sepenuhnya. Justeru, kekangan kewangan bukan sahaja menjejaskan kualiti rawatan, malah turut memberi kesan jangka panjang terhadap kelestarian warisan dokumentari. Dapatan ini menunjukkan bahawa keberkesanan konservasi bukan hanya ditentukan oleh kepakaran tenaga kerja, tetapi juga oleh sokongan sumber dan pelaburan yang mencukupi.

5.4.3 Kepentingan latihan dan pembangunan profesional

Meskipun berdepan kekangan, institusi tetap melaksanakan latihan berkala sebagai usaha meningkatkan kemahiran konservator. Latihan ini penting kerana perkembangan dalam bidang konservasi amat pesat, melibatkan penggunaan teknologi baharu dan bahan berprestasi tinggi. Latihan profesional memastikan konservator mengikuti standard konservasi antarabangsa dan mampu mengaplikasikan teknik yang lebih tepat dan selamat.

Dalam bidang konservasi manuskrip, kemahiran profesional tidak bersifat statik, sebaliknya perlu sentiasa dikemaskini selaras dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Walaupun institusi berhadapan dengan keterbatasan kewangan atau kemudahan, pelaksanaan latihan berkala menunjukkan komitmen untuk mengekalkan kualiti kerja konservasi. Latihan

berfungsi sebagai medium pemindahan pengetahuan terkini berkaitan bahan, teknik dan pendekatan baharu yang lebih selamat serta berkesan untuk jangka panjang.

Perkembangan teknologi dalam konservasi, seperti kaedah analisis tidak invasif atau penggunaan bahan yang lebih stabil secara kimia, menuntut konservator memahami prinsip dan cara aplikasinya dengan betul. Tanpa latihan formal, penggunaan teknologi atau bahan baharu berisiko disalahgunakan, sekali gus menjejaskan manuskrip yang dirawat. Oleh itu, latihan profesional membantu konservator membuat keputusan yang lebih tepat dan berasaskan amalan terbaik semasa.

Selain itu, latihan yang berpandukan standard konservasi antarabangsa memastikan setiap intervensi dilakukan secara beretika dan konsisten dengan prinsip pemeliharaan warisan. Standard ini menekankan aspek kebolehubahan (reversibility), intervensi minimum dan keselamatan bahan asal. Dengan pendedahan berterusan melalui latihan, konservator bukan sahaja meningkatkan kecekapan teknikal, malah memperkukuh keupayaan membuat pertimbangan profesional walaupun dalam keadaan sumber yang terhad. Ini menunjukkan bahawa latihan berterusan merupakan elemen penting dalam memastikan kualiti konservasi kekal terpelihara walaupun berdepan pelbagai kekangan.

5.5 Hasil Pemerhatian Berstruktur Yang Dijalankan

Menurut rajah 5.3 iaitu pada 14 November 2025, saya telah menjalankan satu sesi pemerhatian berstruktur di Bahagian Konservasi dan Stor di Muzium Negeri Terengganu. Pemerhatian ini dijalankan sebagai sebahagian daripada kajian bertajuk “Analisis Kesan Rawatan Konservasi Terhadap Bahan Berasaskan Kertas: Kajian Kes Manuskrip”. Sesi ini dipandu oleh pegawai konservasi, Tuan Haji Mohd Arif bin Abd. Razak, yang juga merupakan Ketua Bahagian Konservasi & Koleksi Lembaga Muzium Negeri Terengganu. Beliau berusia 55 tahun dan merupakan individu yang bertanggungjawab dalam kerja-kerja konservasi bahan kertas, termasuk manuskrip bersejarah.



Rajah 5.3 : Bersama Tuan Haji Mohd Arif bin Abd. Razak

Sumber : Pengkaji, 2025

5.5.1 Keadaan dan Jenis Kerosakan Manuskrip Yang Diterima

Berdasarkan maklumat pemerhatian dan penjelasan pegawai bertugas, manuskrip yang diterima oleh bahagian konservasi kebiasaannya mengalami pelbagai jenis kerosakan yang berkait rapat dengan faktor usia, persekitaran penyimpanan, serta cara penggunaan. Kerosakan yang berlaku pada manuskrip tidak berlaku secara tiba-tiba, sebaliknya hasil daripada proses degradasi berperingkat yang berkaitan dengan usia dan keadaan penyimpanan. Sebagai contoh, lubang yang disebabkan oleh serangan serangga, terutamanya anai-anai, menandakan bahawa bahan organik dalam kertas atau jilid buku menjadi sasaran makanan perosak. Kehadiran serangga ini lazimnya berkait rapat dengan kelembapan yang tinggi dan persekitaran yang tidak bersih, di mana spora atau telur serangga boleh menetap dan berkembang.

Selain itu, koyakan pada halaman manuskrip, sama ada kecil atau serius, selalunya berpunca daripada kelemahan struktur serat kertas akibat usia dan penggunaan berulang. Bahagian yang sering disentuh atau dilipat akan menjadi rapuh, terutamanya jika manuskrip disimpan dalam persekitaran yang tidak stabil dari segi suhu dan kelembapan. Kehilangan sebahagian teks juga sering berlaku pada bahagian yang paling terdedah kepada kotoran, air atau lipatan lama, menunjukkan bahawa interaksi antara penggunaan aktif dan faktor persekitaran mempercepatkan kerosakan.

Kerosakan pada jahitan manuskrip menyebabkan lembaran tercerai daripada jilid asal. Hal ini menjejaskan integriti keseluruhan manuskrip dan menjadikannya sukar untuk

dikendalikan tanpa risiko rosak lebih lanjut. Permukaan manuskrip pula sering tercemar dengan debu, noda air, kesan kulat, atau kotoran lain yang menyumbang kepada degradasi kimia dan fizikal. Bahagian yang telah mengalami lipatan lama biasanya lebih rapuh dan mudah koyak kerana tekanan mekanikal berulang telah melemahkan struktur serat kertas.

Selain menurut rajah 5.4 dapat dilihat kerosakan keseluruhan pada rangka kulit atau tulang buku menunjukkan bahawa bukan sahaja halaman, tetapi juga bahan pengikat dan kulit manuskrip terjejas akibat usia dan persekitaran yang tidak sesuai. Manuskrip yang rosak pada tahap ini menjadi tidak stabil dan memerlukan penjagaan yang sangat teliti untuk mengelakkan kerosakan lanjut.



Rajah 5.4 : Proses Meneliti Kesan Kerosakkan Manuskrip

Sumber : Pengkaji, 2025

Hampir semua kerosakan yang dikenal pasti berpunca daripada gabungan faktor usia manuskrip yang ada di antaranya berusia ratusan tahun persekitaran penyimpanan yang tidak stabil, dan penggunaan berulang sebelum manuskrip diserahkan kepada pihak muzium. Ini menunjukkan bahawa pemuliharaan manuskrip memerlukan pendekatan holistik, termasuk kawalan persekitaran, rawatan konservasi yang sesuai, dan pengendalian yang berhati-hati bagi mengekalkan integriti fizikal dan kandungan sejarah manuskrip.

5.5.2 Bilangan Manuskrip Yang Diterima Setiap Tahun

Menurut maklumat yang diperoleh, muzium secara anggaran menerima sekitar 1 manuskrip dalam setahun untuk tujuan pemuliharaan. Jumlah ini bergantung kepada sumbangan awam, permintaan penyelidikan, dan keadaan koleksi dalaman yang memerlukan rawatan. Ini menunjukkan bahawa muzium perlu mengimbangi antara keperluan pemeliharaan dan kapasiti sedia ada, kerana tidak semua manuskrip yang diterima dapat diproses serentak. Sepanjang penyelidikan, boleh dikatakan mereka hanya akan melakukan satu barang artifak sahaja pada satu masa dan apabila selesai barulah mereka akan menerima artifak lain. Kaedah ini membolehkan konservator memberi perhatian penuh kepada setiap manuskrip, memastikan rawatan dilakukan dengan teliti dan mengurangkan risiko kerosakan lanjut akibat pengendalian yang tergesa-gesa.

Sebagai contoh, sepanjang tahun 2025 ini, saya sendiri telah melakukan lawatan di bahagian makmal konservasi dan mereka masih lagi membaik pulih manuskrip Al-Quran yang dikatakan sudah dibaiki selama kurang lebih satu tahun. Tempoh pembaikan yang

panjang ini menunjukkan bahawa setiap helai manuskrip memerlukan perhatian yang rapi kerana setiap helai mempunyai banyak peringkat pembersihan dan pembaikan, termasuk pembersihan fizikal, pemulihan serat yang koyak, dan pembaikan pada jilid atau kulit buku. Proses yang berperingkat ini penting untuk memastikan manuskrip dapat dikendalikan dengan selamat dan kekal stabil untuk jangka masa panjang.

Salah satu sebab mengapa pihak konservasi menghadkan pengambilan manuskrip bukan sahaja kerana proses ini cerewet dan memerlukan pemerhatian yang rapi tetapi juga disebabkan kekurangan tenaga kerja. Jumlah konservator yang terlatih adalah terhad, manakala jumlah artifak yang perlu dipelihara semakin bertambah. Apabila pihak muzium mengadakan pameran, seperti contohnya pameran karya seni lukisan, maka pihak muzium akan memberi fokus utama pada bahagian tersebut. Jika terdapat kerosakan pada mana-mana karya seni lukisan, artifak itu akan dihantar ke makmal konservasi untuk dibaiki dalam kadar segera, kerana pameran biasanya mempunyai jadual yang tetap dan memerlukan objek dalam keadaan sempurna. Situasi ini menyebabkan kerja manuskrip yang sedia ada tertunggak, kerana perhatian dan sumber terhad perlu diagihkan mengikut keutamaan yang ditetapkan oleh institusi.

Keseluruhannya, prosedur ini mencerminkan realiti bahawa konservasi manuskrip memerlukan masa yang panjang, perhatian khusus, dan sumber manusia yang terhad. Walaupun jumlah manuskrip yang diterima terhad, pendekatan ini memastikan setiap manuskrip diberi rawatan yang tepat, teliti, dan selamat, sekaligus mengekalkan nilai sejarah dan fizikal manuskrip untuk generasi akan datang.

5.3.3 Keadaan Manuskrip Selepas Menerima Rawatan Konservasi

Hasil rawatan konservasi yang dijalankan menunjukkan perubahan ketara kepada keadaan manuskrip. Antaranya, manuskrip kembali stabil dari segi struktur, yang menunjukkan bahawa gentian kertas dan jilid buku kini mempunyai sokongan fizikal yang lebih kukuh. Kestabilan ini amat penting kerana ia membolehkan manuskrip dikendalikan dengan lebih selamat, sama ada untuk penyimpanan jangka panjang atau tujuan pameran, tanpa risiko kerosakan lanjut.

Selain itu, koyakan berjaya diperbaiki dan bahagian yang rapuh diperkukuhkan. Proses ini melibatkan pemulihan struktur kertas yang rosak menggunakan teknik dan bahan konservasi yang sesuai, memastikan halaman yang lemah atau koyak tidak terus merekah apabila disentuh. Langkah ini bukan sahaja memulihkan integriti fizikal manuskrip tetapi juga mengurangkan risiko kerosakan sekunder yang boleh berlaku akibat pengendalian biasa.

Kotoran permukaan pula dibersihkan mengikut prosedur konservasi yang selamat. Pembersihan ini dilakukan secara berhati-hati untuk menghilangkan debu, noda atau kesan kulat tanpa merosakkan permukaan tulisan atau struktur gentian. Dengan ini, manuskrip tidak hanya lebih bersih dari segi visual, tetapi juga lebih stabil secara kimia kerana bahan cemar yang boleh mempercepatkan degradasi telah dibuang.

Bahagian tulisan atau halaman yang hampir tertanggal juga berjaya dirawat agar tidak terus rosak. Langkah ini penting untuk memastikan kandungan manuskrip tetap utuh dan dapat dibaca, serta memelihara maklumat sejarah atau nilai ilmu yang terkandung di dalamnya. Akhirnya manuskrip menjadi lebih konsisten, kemas, stabil, dan sesuai untuk tujuan pameran atau penyimpanan jangka panjang. Ini menunjukkan bahawa konservasi yang sistematik dan berperingkat mampu memulihkan manuskrip kepada keadaan yang hampir asal, sambil memastikan keselamatan fizikal dan keboleh bacaannya terjamin. Rawatan ini menekankan kepentingan gabungan teknik profesional, bahan berkualiti, dan prosedur yang teliti dalam memelihara warisan manuskrip untuk generasi akan datang.

5.3.4 Peringkat atau Tahap Keberkesanan Rawatan

Pegawai konservasi menegaskan bahawa keberkesanan rawatan dapat dilihat melalui beberapa aspek utama. Pertama, pemanjangan jangka hayat manuskrip menunjukkan bahawa intervensi konservasi berjaya memperlahankan proses degradasi semula jadi bahan, sama ada akibat usia, faktor persekitaran, atau penggunaan berulang. Dengan rawatan yang tepat, manuskrip mampu bertahan lebih lama, sekali gus memastikan warisan sejarah dan ilmu yang terkandung di dalamnya dapat dinikmati oleh generasi akan datang.

Kedua, pengurangan risiko kerosakan sekunder adalah satu penanda penting keberkesanan konservasi. Rawatan yang sistematik membolehkan kerosakan sedia ada diperbaiki sambil menguatkan bahagian yang lemah, menjadikan manuskrip lebih tahan

terhadap tekanan fizikal atau pendedahan kepada faktor persekitaran yang boleh menjejaskan integriti bahan.

Ketiga, rawatan membolehkan manuskrip bertahan dalam keadaan pameran atau dijadikan rujukan penyelidik. Manuskrip yang telah dirawat dapat dipamerkan dengan selamat tanpa risiko koyak atau kehilangan kandungan, dan penyelidik juga boleh mengaksesnya tanpa menimbulkan kerosakan tambahan. Hal ini membuktikan bahawa konservasi bukan sahaja menjaga manuskrip secara fizikal tetapi juga meningkatkan nilai fungsionalnya.

Akhir sekali, manuskrip menjadi lebih mudah dikendalikan tanpa menyebabkan kerosakan tambahan. Struktur yang stabil, bahagian rapuh yang diperkuat, dan halaman yang hampir tertanggal telah dirawat, menjadikan setiap helai lebih selamat untuk disentuh atau dipindahkan. Kesemua aspek ini menunjukkan bahawa keberkesanan rawatan konservasi diukur bukan sahaja melalui pemulihan fizikal, tetapi juga melalui kemampuan manuskrip untuk kekal utuh, selamat, dan boleh digunakan dalam pelbagai konteks tanpa menjejaskan integritinya.

5.3.5 Keadaan Manuskrip Selepas Dirawat (Contoh Halaman atau Tulang Buku)

Semasa pemerhatian, saya turut meneliti beberapa contoh manuskrip yang telah menjalani rawatan. Daripada analisis visual, dapat diperhatikan bahawa jilid yang rosak

diperkuatkan kembali, menjadikan struktur pengikat lebih kukuh. Proses ini memastikan bahawa lembaran manuskrip tidak mudah tercabut atau tercerai, sekaligus memulihkan integriti keseluruhan jilid. Penguatkuasaan struktur pengikat adalah penting kerana ia menjadi asas kepada kestabilan manuskrip, membolehkan helaian di dalamnya disokong dengan baik.

Selain itu, halaman yang sebelum ini hampir tertanggal dipulihkan ke kedudukan yang stabil. Langkah ini bukan sahaja memastikan halaman tidak hilang atau rosak semasa pengendalian, tetapi juga memelihara kesinambungan teks dan maklumat sejarah yang terkandung di dalamnya. Dengan kedudukan yang stabil, manuskrip boleh dibuka, dikaji, atau dipamerkan tanpa menimbulkan risiko kerosakan tambahan.

Selain halaman, tulang buku yang dulunya lemah kini kelihatan jauh lebih tegap, sekaligus mengembalikan fungsinya sebagai penyokong struktur jilid. Tulang buku yang kuat membantu mengekalkan bentuk jilid, mengurangkan tekanan pada halaman, dan menambah ketahanan manuskrip terhadap penggunaan berulang.

Kesemua perubahan ini menunjukkan bahawa rawatan konservasi bukan sahaja menumpukan kepada aspek estetik, tetapi juga kepada kestabilan struktur fizikal manuskrip. Dengan penguatan jilid, penstabilan halaman, dan pemulihan tulang buku, manuskrip kembali dalam keadaan yang lebih selamat untuk dikendalikan, dipamerkan, dan disimpan bagi jangka masa panjang.

5.3.6 Kaedah Penyimpanan dan Pengurusan Manuskrip

Menurut rajah 5.5 iaitu pemerhatian di stor konservasi mendapati bahawa pihak muzium mengamalkan kaedah penyimpanan yang teratur dan mengikut standard konservasi. Antaranya, manuskrip disimpan dalam kotak arkib bebas asid. Penggunaan kotak bebas asid ini penting kerana ia mengelakkan interaksi kimia yang boleh mempercepatkan degradasi kertas, seterusnya memanjangkan hayat manuskrip.



Rajah 5.5 : Cara Penyimpanan Manuskrip Di Bilik Repositori

Sumber : Pengkaji, 2025

Selain itu, suhu dan kelembapan bilik dikawal bagi mengelakkan pertumbuhan kulat. Kawalan iklim yang stabil amat penting kerana persekitaran lembap dan tidak seimbang meningkatkan risiko pertumbuhan kulat, kelembapan berlebihan pada serat kertas, serta

mempercepatkan proses pengasidan. Dengan sistem kawalan yang betul, manuskrip dapat disimpan dalam keadaan optimum untuk jangka masa panjang.

Rak penyimpanan pula diatur mengikut kategori bahan bagi memudahkan akses. Susunan ini bukan sahaja membantu pengurusan koleksi dengan lebih cekap, tetapi juga mengurangkan risiko kerosakan akibat pengendalian yang kerap atau salah letak. Setiap manuskrip direkodkan dan dipantau secara berkala bagi mengelakkan kerosakan berulang. Pemantauan berkala membolehkan pihak muzium mengesan tanda-tanda awal kerosakan dan mengambil tindakan segera, sama ada melalui pembersihan, penstabilan atau pemulihan kecil sebelum masalah menjadi lebih serius. Prosedur penyimpanan yang sistematik ini menunjukkan bahawa muzium tidak hanya memberi tumpuan kepada rawatan konservasi sahaja, tetapi turut menekankan pengurusan persekitaran dan sistem pemantauan yang rapi. Langkah-langkah ini memastikan manuskrip kekal stabil, selamat, dan boleh diakses oleh penyelidik atau orang awam tanpa menjejaskan integriti fizikalnya.

5.6 Cadangan

5.6.1 Cadangan Objektif 1

Bagi memastikan analisis jenis kerosakan manuskrip dapat dijalankan dengan lebih tepat dan sistematik, adalah dicadangkan agar latihan konservasi dijalankan secara berkala kepada semua ahli konservasi dan petugas berkaitan. Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kepekaan serta kefahaman terhadap pelbagai bentuk kerosakan yang lazim

berlaku pada manuskrip berasaskan kertas, seperti kerosakan fizikal, kimia dan biologi. Melalui latihan berterusan, ahli konservasi akan lebih berupaya mengenal pasti simptom awal kerosakan seperti kerapuhan kertas, perubahan warna, kesan asid, serangan kulat, serta kerosakan akibat serangga atau kelembapan. Keupayaan ini amat penting bagi memastikan setiap manuskrip yang diterima dapat dinilai dengan lebih teliti dan direkodkan secara tepat sebelum sebarang tindakan pemuliharaan dilaksanakan. Selain itu, latihan berkala juga membolehkan penggunaan kaedah dan standard penilaian kerosakan yang lebih seragam. Ini akan membantu meningkatkan kualiti data analisis kerosakan manuskrip, sekali gus menyokong proses perancangan rawatan konservasi yang lebih berkesan dan bersesuaian dengan tahap kerosakan yang dialami oleh manuskrip tersebut.

Di samping itu, latihan konservasi yang berstruktur dan berterusan berperanan sebagai mekanisme penting dalam pemindahan pengetahuan tacit dan eksplisit dalam bidang konservasi manuskrip. Menurut Achille dan Fiorillo (2022) menekankan bahawa pendidikan dan latihan profesional yang melibatkan aktiviti eksperimen membolehkan sahaja memperoleh teori, tetapi juga pengalaman praktikal yang kritikal dalam menilai keadaan artifak. Pengetahuan tacit, seperti keupayaan menilai tahap kerapuhan atau mengenal pasti bau dan tekstur kertas yang terjejas oleh degradasi kimia, hanya dapat diperkukuhkan melalui pendedahan berulang dalam konteks praktikal. Tanpa latihan yang sistematik dan interaktif seperti yang digalakkan oleh Achille dan Fiorillo (2022), proses penilaian kerosakan berisiko menjadi subjektif dan bergantung kepada interpretasi individu, sekali gus menjejaskan kebolehpercayaan data konservasi.

Selain itu, latihan berkala turut menyokong pelaksanaan pendekatan konservasi berasaskan bukti (evidence-based conservation), di mana keputusan rawatan dibuat

berdasarkan pemerhatian empirikal, dokumentasi terperinci, dan analisis yang konsisten. Menurut Loffeld et al. (2022) menekankan bahawa pembangunan profesional dalam konservasi harus dirangka dengan kerangka keberkesanan yang memastikan latihan bukan sahaja meningkatkan kemahiran teknikal, tetapi juga membina kapasiti membuat keputusan yang berasaskan bukti. Pendekatan ini amat penting bagi mengelakkan intervensi yang berlebihan atau tidak perlu, yang berpotensi mengubah sifat asal manuskrip serta menjejaskan nilai autentik dan sejarahnya.

Dari sudut pengurusan koleksi, latihan konservasi juga berfungsi sebagai strategi mitigasi risiko jangka panjang. Menurut Slater et al. (2024) menekankan bahawa kurikulum konservasi yang luas dan multidisiplin di United Kingdom dan Australia membekalkan profesional dengan pengetahuan dan kemahiran untuk menilai pelbagai aspek kerosakan artifak secara sistematik. Keupayaan untuk mengesan simptom awal kerosakan membolehkan tindakan pencegahan diambil sebelum kerosakan menjadi lebih serius dan memerlukan rawatan invasif yang kompleks serta kos yang tinggi. Oleh itu, latihan bukan sahaja meningkatkan ketepatan analisis kerosakan, malah menyumbang kepada pengurusan sumber yang lebih efisien dan mampan dalam institusi penyimpanan manuskrip.

5.6.2 Cadangan Objektif 2

Bagi memastikan penilaian kesan fizikal dan estetik manuskrip selepas rawatan konservasi dapat dilaksanakan secara berterusan, sistem pemantauan berkala yang berstruktur perlu diterapkan oleh institusi muzium. Menurut Varas-Muriel et al. (2025) menekankan bahawa pemantauan mikro-iklim, walaupun di premis tanpa kawalan iklim sepenuhnya, dapat

memberikan data kritikal mengenai perubahan persekitaran yang berpotensi menjejaskan koleksi. Pemantauan ini harus merangkumi pemeriksaan komprehensif terhadap kestabilan struktur kertas, tahap kekuatan mekanikal, fleksibiliti, serta keterbacaan teks dan kualiti imej pasca rawatan. Penilaian sedemikian bukan sahaja membolehkan pengesanan awal perubahan fizikal atau degradasi estetik, malah menyediakan data empirikal yang kukuh untuk menilai keberkesanan teknik konservasi dan menyokong strategi konservasi preventif yang lebih berkesan.

Seiring dengan itu, kawalan persekitaran yang ketat termasuklah pemantauan suhu, kelembapan relatif, pencahayaan, dan kualiti udara yang perlu dipatuhi mengikut piawaian antarabangsa pemuliharaan. Menurut Bayoumi dan Henin (2021) menekankan bahawa penciptaan dan pemeliharaan mikro-iklim yang stabil di muzium adalah strategi utama dalam konservasi preventif bahan kertas dan manuskrip. Persekitaran yang stabil bukan sahaja meminimumkan risiko kemerosotan semula, seperti rapuhnya kertas, pertumbuhan mikroorganisma, atau perubahan warna, malah memastikan hasil rawatan konservasi dapat dipertahankan dari segi fizikal dan estetik dalam jangka masa panjang.

Dengan gabungan pemantauan berkala dan kawalan persekitaran yang konsisten, institusi muzium dapat mengesan sebarang indikasi degradasi lebih awal dan melaksanakan intervensi pemulihan yang bersasar. Menurut Pasquariello et al. (2014) menekankan bahawa pemantauan mikrobiologi dan parameter persekitaran dalam koleksi muzium adalah komponen penting dalam konservasi preventif, kerana ia membolehkan pengesanan pertumbuhan mikroorganisma atau perubahan lain yang boleh menjejaskan integriti fizikal dan estetik objek. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan keberkesanan rawatan

konservasi dalam jangka panjang, malah menyokong pengurusan koleksi yang berasaskan bukti dan strategik, selari dengan prinsip konservasi moden.

5.6.3 Cadangan Objektif 3

Bagi menilai keberkesanan teknik konservasi yang telah diaplikasikan terhadap manuskrip berasaskan kertas secara empirikal dan sistematik, adalah dicadangkan agar institusi muzium melaksanakan monitoring berkala terhadap keadaan fizikal objek selepas rawatan konservasi. Menurut Perles, Fuster-López, dan Bosco (2024) menekankan bahawa pemantauan berstruktur dan analisis prediktif terhadap koleksi warisan budaya adalah aspek penting dalam konservasi preventif, kerana ia membolehkan pengesanan awal sebarang perubahan fizikal atau degradasi yang mungkin menjejaskan integriti manuskrip. Pemantauan yang terancang ini harus merangkumi pemerhatian terperinci terhadap kestabilan struktur kertas, tahap kekuatan mekanikal, keterbacaan teks, serta sebarang perubahan pada permukaan kertas yang mungkin menunjukkan kegagalan atau kelemahan rawatan yang digunakan. Dengan pendekatan berasaskan bukti ini, keberkesanan teknik konservasi dapat dinilai secara objektif dan berterusan.

Melalui pemantauan berjadual, pihak konservator dapat mengesan tanda-tanda awal kemerosotan termasuklah retakan baharu, pengelupasan, perubahan warna atau pertumbuhan mikroorganisma yang mungkin menunjukkan bahawa teknik konservasi tertentu kurang efektif dalam jangka masa tertentu dan memerlukan penilaian semula. Menurut Jiang et al. (2025) menekankan bahawa penggunaan bahan inovatif seperti nanocellulose dalam rawatan konservasi kertas memerlukan penilaian objektif berterusan untuk memastikan kestabilan fizikal dan estetik manuskrip. Penilaian sebelum dan selepas rawatan menggunakan protokol

diagnostik bukan invasif terbukti berkesan dalam mengukur perubahan struktur dan komposisi kertas secara kuantitatif, membolehkan konservator menilai impak sebenar setiap kaedah rawatan terhadap integriti fizikal manuskrip serta menyesuaikan intervensi masa hadapan berdasarkan bukti empirikal.

Pendekatan ini bukan sahaja menyediakan asas bukti untuk menilai kejayaan rawatan konservasi dalam jangka pendek, malah memungkinkan analisis longitudinal terhadap ketahanan rawatan dalam jangka panjang. Menurut Appelbaum (2012) menekankan bahawa metodologi rawatan konservasi yang sistematik, apabila digabungkan dengan pemantauan berjadual dan dokumentasi terperinci, membolehkan konservator menilai keberkesanan kaedah secara objektif. Dengan data empirikal yang dikumpulkan, institusi muzium dapat mengenal pasti teknik yang paling sesuai dan berkesan untuk pelbagai jenis manuskrip berasaskan kertas, serta membangunkan piawaian intervensi yang lebih saintifik dan berasaskan bukti untuk rawatan masa hadapan, sekaligus meningkatkan ketahanan dan nilai estetik koleksi warisan budaya.

5.7 Kesimpulan Bab

Secara keseluruhannya, perbincangan mendapati bahawa kerosakan manuskrip berasaskan kertas berpunca daripada gabungan faktor dalaman dan luaran yang tidak dapat dielakkan akibat sifat bahan yang organik. Rawatan konservasi yang dijalankan memberi kesan positif secara menyeluruh terhadap fizikal dan estetika manuskrip, membuktikan keberkesanan kaedah konservasi yang diamalkan di Muzium Kuala Terengganu. Walaupun keberkesanan rawatan dipengaruhi oleh kekangan tertentu, komitmen institusi dalam melaksanakan

konservasi yang berkualiti dan menyediakan latihan profesional membuktikan dedikasi terhadap pemuliharaan warisan negara.

Begitu juga pemerhatian berstruktur ini memberikan gambaran jelas bahawa Bahagian Konservasi Muzium Negeri Terengganu memainkan peranan penting dalam memastikan kelestarian manuskrip bersejarah. Rawatan konservasi yang dilakukan bukan sahaja memulihkan kerosakan sedia ada, tetapi turut memastikan bahan tersebut dapat terus digunakan untuk tujuan akademik, penyelidikan, dan pameran. Dengan panduan profesional oleh Tuan Haji Mohd Arif bin Abd. Razak, sesi pemerhatian ini telah memberikan pengalaman praktikal yang sangat bernilai dalam memahami proses konservasi bahan kertas secara menyeluruh.

RUJUKAN

Abdel-Maksoud, G., Abdel-Nasser, M., Sultan, M. H., Eid, A. M., Alotaibi, S. H., Hassan, S. E. D., & Fouda, A. (2022). Fungal biodeterioration of a historical manuscript dating Back to the 14th century: an insight into various fungal strains and their enzymatic activities. *Life*, 12(11), 1821.

Achille, C., & Fiorillo, F. (2022). Teaching and learning of cultural heritage: Engaging education, professional training, and experimental activities. *Heritage*, 5(3), 2565-2593.

Ainin Sofiya. (2022). IMR552: Challenges faced in preservation and conservation of archival materials [Unpublished university assignment]. Studocu. <https://www.studocu.com/my/document/universiti-teknologi-mara/information-management/challenges-faced-in-preservation-and-conservation-of-archival-materials/42264467>

Alex-Nmecha, J. C., & Okoro, O. M. (2020). Preservation and Conservation of Library Resources as Correlates of Service Delivery Effectiveness in Universities in South-South, Nigeria. *Library and Information Science Digest*, 13, 15-28.

Appelbaum, B. (2012). *Conservation treatment methodology*. Routledge.

Aziz, M. F. A. (2018). *Post-Conservation Evaluation (PCE) Framework for Adaptive Reuse Museums: Case Studies of George Town, Malaysia* (Doctoral dissertation, University of Malaya (Malaysia)).

Babbie, E. R. (2020). *The practice of social research*. Cengage Au.

Bainbridge, A. (2023). Material-Based Treatments. In *Conservation of Books* (pp. 554-640). Routledge.

- Bayoumi, M., & Henin, E. (2021). Micro-climate control for paper heritage as a way of preventive conservation in museums. *International Journal of Advanced Studies in World Archaeology*, 4(1), 245-259.
- BOLOW, A. E. (2002). *Preventive Conservation for Paper-based Collections within Historic Buildings* (Doctoral dissertation, De Montfort University Leicester).
- Hidayati, D. N., & Marintan, M. A. (2024). Upaya Perpustakaan Masjid Agung Keraton Surakarta dalam Menjaga Kelestarian Naskah Kuno Warisan Budaya Bangsa. *Buletin Perpustakaan*, 7(1), 105-122.
- Horie, C. V. (2013). *Materials for conservation*. Routledge.
- Israel, M., & Hay, I. (2006). *Research ethics for social scientists*. Sage.
- Jalaludin, U. N., Rosly, N. E., Sahriman, S. H., Rosihidin, A. Z., & Kadir, M. R. A. (2025). Digital Preservation in Digital Libraries: A Systematic Literature Review. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 9(1), 4186-4199.
- Jiang, M., Yao, J., Guo, Q., Yan, Y., Tang, Y., & Yang, Y. (2025). Recent advances in paper conservation using nanocellulose and its composites. *Molecules*, 30(2), 417.
- Karakasidou, K., Nikolouli, K., Amoutzias, G. D., Pournou, A., Manassis, C., Tsiamis, G., & Mossialos, D. (2018). Microbial diversity in biodeteriorated Greek historical documents dating back to the 19th and 20th century: a case study. *Microbiologyopen*, 7(5), e00596.
- Loffeld, T. A., Humle, T., Cheyne, S. M., & Black, S. A. (2022). Professional development in conservation: an effectiveness framework. *Oryx*, 56(5), 691-700.

Makmur, T., Abdurahman, D., Zulaikha, S. R., & Samsudin, D. (2024). Tantangan utama preservasi naskah kuno berbasis digitisasi. *Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 20(1), 193-209.

Małachowska, E., Pawcenis, D., Dańczak, J., Paczkowska, J., & Przybysz, K. (2021). Paper ageing: the effect of paper chemical composition on hydrolysis and oxidation. *Polymers*, 13(7), 1029.

Malekani, A. W., & Wema, E. (2024). Preservation and conservation practices of library information resources in Tanzania: Perspectives from librarians. *The Journal of Informatics*, 4(1), 56-71.

Mubofu, C. M. (2022). An Assessment of Information Resources Preservation in Selected Public University Libraries in Tanzania (Doctoral dissertation, The Open University of Tanzania).

Nuraini, N. (2025). Assessing ancient manuscript conservation practices: A case study on local content preservation at the North Sumatra State Museum. *Multidisciplinary Science Journal*, 7(1), 2025008-2025008.

Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and policy in mental health and mental health services research*, 42(5), 533-544.

Pandey, P., & Misra, R. (2014). Digitization of library materials in academic libraries: Issues and challenges. *Journal of industrial and intelligent information*, 2(2).

- Pasquariello, G., Crupi, G., Strippoli, S., Maggi, O., Colaizzi, P., Balocco, C., ... & Pasquarella, C. (2014). Microbial environmental monitoring in museums: Preventive conservation of graphic collections. *Conservation Science in Cultural Heritage*, 14, 275-289.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods* 4th Edition. Library of Congress Catalogue-in Publication Data.
- Perles, A., Fuster-López, L., & Bosco, E. (2024). Preventive conservation, predictive analysis and environmental monitoring. *Heritage Science*, 12(1).
- Perles, A., Fuster-López, L., & Bosco, E. (2024). Preventive conservation, predictive analysis and environmental monitoring. *Heritage Science*, 12(1).
- Pinheiro, C., Beaumont, A., Cardinali, F., Marra, A., Molinari, D., Fife, G., ... & Southwick, C. (2024). Access to sustainability in conservation-restoration practices. *Sustainability*, 16(17), 7675.
- Prastiani, I., & Subekti, S. (2019). Digitalisasi manuskrip sebagai upaya pelestarian dan penyelamatan informasi (studi kasus pada museum radya pustaka surakarta). *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 6(3), 141-150.
- Sadr, A. P., Maraghechi, S., Suiker, A. S. J., & Bosco, E. (2024). Chemo-mechanical ageing of paper: effect of acidity, moisture and micro-structural features. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4021309/v1>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2009). *Macroeconomics* 19e. Diakses (7 Agustus 2024).

Sequeira, S. O., Pasnak, E., Viegas, C., Gomes, B., Dias, M., Cervantes, R., ... & Pinheiro, C. (2024). Microbial assessment in a rare Norwegian book collection: A One Health approach to cultural heritage. *Microorganisms*, 12(6), 1215.

Slater, H., Fisher, J., Holmes, G., Sandbrook, C., & Keane, A. (2024). Assessing the breadth and multidisciplinary of the conservation curriculum in the United Kingdom and Australia. *BioScience*, 74(9), 652-662.

Staniforth, S. (Ed.). (2013). *Historical perspectives on preventive conservation* (Vol. 6). Getty Publications.

Staniforth, S. (Ed.). (2013). *Historical perspectives on preventive conservation* (Vol. 6). Getty Publications.

Sulaini, N., Hussin, B., Muda, I., & Kepujian, D. (2016). PEMULIHARAAN ARTIFAK DI MUZIUM NEGERI TERENGGANU.
<https://ir.unimas.my/id/eprint/35259/7/Noor%20Sulaini%20Hussin%20ft.pdf>

Varas-Muriel, M. J., Gómez-Marfil, A., de Buergo, M. Á., & Fort, R. (2025). Temporary monitoring of the microclimate in a museum without climate control and its implications in the preventive conservation of collections. *Building and Environment*, 113507.

Yan, Y., Tang, Y., & Yang, Y. (2024). Chemical Conservation of Paper-Based Cultural Heritage. *Molecules*, 30(1), 122.