

## Perbandingan Kualitas Blok Parafin Jaringan Apendiks Pada Pewarnaan Hematoksilin Eosin Berdasarkan Lama Penyimpanan

### Comparison Of Appendix Tissue Paraffin Block Quality In Hematoxylin-Eosin Staining Based On Storage Duration

Alya Putri Ananda Duda<sup>1\*</sup>

Yeni Rahmawati<sup>2</sup>

Yuyun Nailufar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Laboratorium Medis  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Laboratorium Medis  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Program Studi Sarjana Terapan  
Teknologi Laboratorium Medis  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

\*email: palya8491@gmail.com

#### Abstrak

Penyimpanan blok parafin merupakan tahapan penting dalam manajemen spesimen histopatologi untuk diagnosis lanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas blok parafin jaringan apendiks berdasarkan lama penyimpanan pada 5 tahun dan 10 tahun. Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional analitik dengan desain potong lintang dan analisis kualitatif. Sampel terdiri dari 10 blok parafin (5 tahun 5 blok dan 10 tahun 5 blok) serta 20 preparat hasil pewarnaan hematoksilin eosin. Penilaian dilakukan secara makroskopis yang dinilai oleh observer ATLM dan peneliti serta, mikroskopis oleh observer dokter spesialis patologi anatomik dan peneliti. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-April 2025. Hasil menunjukkan blok dari kedua kelompok memiliki kualitas baik. Tidak ditemukan perbedaan berdasarkan lama penyimpanan, dibuktikan melalui hasil pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE). Simpulan penelitian ini adalah blok parafin jaringan apendiks 5 tahun dan 10 tahun menunjukkan kualitas yang layak digunakan kembali, mendukung pentingnya penyimpanan yang baik.

#### Kata Kunci:

Penyimpanan blok parafin, lemari kayu jati, lemari stainless, kualitas pewarnaan jaringan

#### Keywords:

Paraffin Block Storage, teak wood cabinet, stainless steel cabinet, tissue coloring quality

#### Abstract

Storage of paraffin blocks is an important step in the management of histopathology specimens for further diagnosis. This study aims to compare the quality of paraffin blocks of appendix tissue based on storage duration at 5 years and 10 years. This study used an analytical observational approach with a cross-sectional design and qualitative analysis. The sample consisted of 10 paraffin blocks (5 years, 5 blocks and 10 years, 5 blocks) and 20 Hematoxylin Eosin stained preparations. The assessment was carried out macroscopically by ATLM observers and researchers and microscopically by anatomical pathology specialist observers and researchers. This study was conducted from May to April 2025. The results showed that the blocks from both groups had good quality. There was no difference based on storage duration, as evidenced by the results of Hematoxylin-Eosin (HE) staining. The conclusion of this study is that 5-year and 10-year paraffin blocks of appendix tissue show quality that is suitable for reuse, supporting the importance of good storage

## PENDAHULUAN

Histoteknik merupakan metode tahapan-tahapan pembuatan preparat histologi (Mayangsari, 2019) Pembuatan preparat salah satunya adalah jaringan apendiks. Histoteknik meliputi fiksasi, dehidrasi, penjernihan, embedding, blocking, pemotongan blok, dan pewarnaan. Tujuan dari metode tersebut untuk membuat preparat hingga dapat diamati di bawah mikroskop (Wulansari et. al, 2024). Pelaksanaan

histoteknik dilakukan oleh Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM). Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) berperan penting dalam pembuatan preparat, penyimpanan spesimen serta penyimpanan blok parafin untuk menunjang diagnosis dokter (Kapila, 2016).

Blok parafin atau *Formalin-Fixed Paraffin-Embedded* (FFPE) merupakan media penanam jaringan yang sudah melalui proses fiksasi dan pematangan kemudian ditanamkan di dalam parafin (Hafy, 2018). Blok parafin

merupakan media penting dalam penyimpanan jangka panjang spesimen jaringan untuk dianalisis histopatologi (Nurdianti, 2024). Penyimpanan blok parafin bertujuan untuk mempertahankan akses data medis pasien, memungkinkan diagnosis kembali dan mendukung penelitian lanjutan (Newitt, 2021). Penyimpanan blok parafin memiliki keterbatasan standar yaitu mengalami potensi degradasi jaringan, waktu penyimpanan, suhu dan kelembaban (Yi, 2020).

Blok parafin diperlukan jika membutuhkan pemotongan kembali (*re-cutting*) ketika preparat awal rusak atau hilang. Oleh karena itu, keberadaan blok parafin dengan kualitas yang stabil sangat penting. Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji dampak waktu penyimpanan terhadap integritas biomolekuler dalam parafin. Menurut Hafy (2018), kualitas DNA dari blok parafin yang disimpan kurang dari 1 tahun dan lebih dari 1 tahun mengalami penurunan kemurnian DNA. Penyimpanan blok parafin di bawah 1 tahun memiliki kemurnian yang relatif lebih tinggi dibandingkan yang disimpan lebih dari 1 tahun. Kemurnian ini dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti proses fiksasi. Proses fiksasi dengan formalin membuat ikatan silang (*cross-linking*) antara asam nukleat dan protein yang mengakibatkan degradasi asam nukleat. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Wiraditya (2023) melaporkan bahwa, kualitas RNA penyimpanan blok parafin selama 5 tahun dan 10 tahun terdapat selisih konsentrasi kualitas RNA. Penyimpanan 5 tahun memiliki konsentrasi RNA lebih tinggi dibandingkan 10 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan blok parafin berdampak terhadap konsentrasi RNA. Hal ini disebabkan karena degradasi RNA terjadi karena gugus metiol membentuk ikatan silang (*cross-linking*) dengan protein atau asam nukleat selama proses fiksasi berlangsung, yang mengakibatkan kerusakan RNA. Blok parafin tidak terbatas pada pemeriksaan biomolekuler (DNA dan RNA), tetapi juga berpotensi mempengaruhi kualitas morfologi jaringan melalui pewarnaan rutin Hematoksin-Eosin (HE) yang merupakan dasar utama diagnosis histopatologi.

Penilaian kualitas ini berfungsi sebagai skrining awal dalam mendeteksi dampak penyimpanan jangka panjang.

Hingga saat ini, belum terdapat standar waktu penyimpanan yang baku dan seragam di berbagai institusi (Harbison, 2022). Menurut Kapila (2016) menyatakan bahwa penyimpanan blok parafin memiliki tantangan, karena belum ada pedoman standar yang jelas terkait waktu penyimpanan. Departemen Patologi India memiliki pedoman jangka waktu penyimpanan minimal 10 hingga 20 tahun. Sementara, pusat rujukan kanker India penyimpanan selama 25 tahun. Pernyataan ini ditegaskan kembali oleh Eccher (2025) sampai saat ini, belum ada ketentuan pasti tentang berapa lama penyimpanan dilakukan. Setiap institusi atau negara dapat memiliki kebijakan berbeda. *Lembaga Society of Pathology and Cytology (SIAPEC)*, merekomendasikan penyimpanan blok parafin setidaknya selama 10 tahun. Pemerintah Daerah Lombardia (Italia) dan *Royal College Of Pathologist* di Inggris menyarankan untuk penyimpanan 5 tahun bahkan seumur hidup. Menurut Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Indonesia (2015), waktu penyimpanan maksimal selama 10 tahun. Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas blok parafin jaringan apendiks berdasarkan lama penyimpanan pada 5 tahun dan 10 tahun.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain, tempat dan waktu**

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional analitik dengan desain potong lintang. Penelitian telah mendapatkan persetujuan layak Etik oleh KEPK Unisa Yogyakarta 0055/EA/2025/0019213404. Pelaksanaan Penelitian di Laboratorium Patologi Anatomi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2025.

## Bahan dan Alat

Bahan seperti blok parafin jaringan apendiks telah disimpan dari 2015 dan 2020 serta blok parafin kontrol, kaca objek, *deckglass* larutan hematoksin, larutan eosin, *xylol*, alkohol bertingkat, *canada balsam* dan air mengalir. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikrotom *Leica*, mikroskop *Leica*, *waterbath Leica*, *hotplate Thermo Scientific* dan alat otomatis pewarnaan hematoksin eosin *Thermo Scientific*.

## Langkah-Langkah Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pemilihan sampel blok parafin jaringan apendiks yang telah disimpan. Kriteria inklusi untuk blok parafin dalam penelitian ini meliputi blok parafin jaringan apendiks berasal dari pasien berbeda yang telah disimpan selama 5 tahun di lemari kayu jati dan 10 tahun di lemari *stainless*, blok parafin dengan jaringan yang utuh dan mudah dipotong, blok parafin telah melalui fiksasi standar. Kriteria eksklusi mencakup, blok parafin yang disimpan di tempat penyimpanan dengan fluktuasi suhu dan kelembaban yang merusak kualitas potongan, serta blok yang tidak memiliki informasi lengkap mengenai tahun penyimpanan. Pemilihan jumlah sampel dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan ketersediaan dan kriteria inklusi yang sesuai dengan tujuan penelitian. Blok parafin jaringan apendiks 5 tahun sebanyak 5 buah dan blok parafin jaringan apendiks 10 tahun sebanyak 5 buah serta 1 buah sebagai kontrol tanpa melalui penyimpanan. Pemilihan 5 sampel dari setiap kelompok durasi penyimpanan dianggap cukup untuk memberikan gambaran awal mengenai perbedaan morfologi jaringan apendiks setelah penyimpanan jangka panjang dan mempertimbangkan ketersediaan sampel di laboratorium. Tiap blok parafin ini telah diverifikasi sebagai jaringan dari pasien yang berbeda untuk menghindari bias dan memastikan variasi biologis. Setiap kelompok kemudian diberikan kode khusus yaitu blok parafin apendiks 5 tahun dilabeli sebagai BK dan blok parafin apendiks 10 tahun dilabeli sebagai BS.

Selanjutnya, persiapan pembuatan preparat apendiks dimulai dengan pemotongan blok parafin apendiks dengan ketebalan 2 $\mu$ m menggunakan mikrotom *Leica*. Pita parafin hasil potongan kemudian dimasukkan ke dalam *waterbath* suhu 45°C. Setelah itu, pita parafin diambil menggunakan kaca objek. Identifikasi preparat blok 5 tahun diberi kode PK dan preparat blok 10 tahun diberi kode PS. Preparat kemudian dikeringkan di atas *hotplate Thermo Scientific* pada suhu kamar selama 5 menit untuk memastikan adhesi jaringan yang optimal. Tahap berikutnya adalah pewarnaan, diawali dengan deparafinisasi. Preparat dicelupkan ke dalam *xylol* masing-masing 3 menit dan diulang sebanyak 3 kali untuk menghilangkan parafin. Proses dilanjutkan dengan rehidrasi jaringan secara bertahap menggunakan larutan alkohol dengan konsentrasi menurun 100%, 90%, 80%, dan 70%, masing-masing selama 2 menit. Seluruh jaringan yang telah direhidrasi kemudian dibilas dengan air mengalir untuk membersihkan sisa alkohol. Pewarnaan inti sel dilakukan dengan mencelupkan preparat ke dalam larutan Mayer Hematoksin selama 7 menit. Setelah itu, seluruh preparat dibilas dengan air mengalir selama 10 menit untuk menghilangkan kelebihan hematoksin. Pewarnaan larutan Eosin 1% selama 1 menit untuk mewarnai sitoplasma. Pasca-pewarnaan, jaringan melalui tahap dehidrasi berjenjang dengan mencelupkan ke dalam alkohol konsentrasi bertingkat yaitu 70%, 80%, 95%, dan 100%, masing-masing sebanyak 3 celupan untuk menghilangkan air. Terakhir preparat dicelupkan ke dalam *xylol* masing-masing 2 menit dalam 3 wadah berbeda untuk memastikan *clearing* sempurna dan persiapan pada tahap mounting. Langkah penutup adalah mounting preparat menggunakan *Canada Balsam* sebagai bahan penutup. Setelah semua tahapan selesai, hasil pewarnaan diamati di bawah mikroskop untuk mengamati kualitas morfologi jaringan. Penilaian setiap preparat dilakukan pada 5 bidang pandang yang berbeda.

## Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data penelitian dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif. Penilaian berdasarkan kriteria dan pemberian skor, mengikuti ketentuan Nurdianti, (2024) Tabel 1. dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Acuan Pemberian Skor Makroskopis

No	Kriteria Penilaian	Kategori	Skor
1	Tekstur padat, tidak berbau, bentuk tidak berubah dan dapat dilakukan pembedahan mikrotom.	Baik	1
2	Tekstur cukup padat, cukup berbau, bentuk cukup berubah dan cukup dilakukan pembedahan mikrotom.	Cukup	2
3	Tekstur padat, tidak berbau, bentuk tidak berubah dan dapat dilakukan pembedahan mikrotom.	Buruk	3

**Tabel 2.** Acuan Pemberian Skor Mikroskopis

No	Kriteria Penilaian	Kategori	Skor
1	Penampakan inti sel jelas, sitoplasma jelas, kontras inti sel dan sitoplasma jelas.	Baik	1
2	Penampakan inti sel cukup jelas, sitoplasma cukup jelas, kontras inti sel dan sitoplasma cukup jelas.	Cukup	2
3	Penampakan inti sel tidak jelas, sitoplasma tidak jelas, kontras inti sel dan sitoplasma tidak jelas.	Buruk	3

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

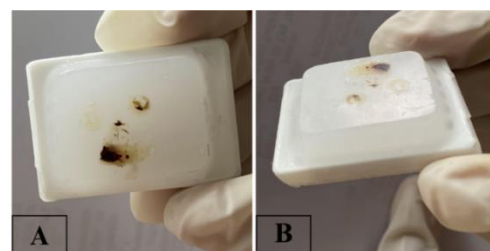
Blok parafin yang tersimpan dari 2015 dan 2020 dilakukan penilaian secara makroskopis dan mikroskopis. Pembuatan preparat dan penilaian kualitas makroskopis oleh Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) dan peneliti. Kriteria penilaian kualitas secara tekstur, bau, dan kemudahan pembedahan. Penilaian kualitas mikroskopis hasil pewarnaan hematoxylin eosin oleh dokter Spesialis Patologi Anatomi

(dr.Sp.PA) dan peneliti. Kriteria penilaian mikroskopis dilihat dari kualitas inti sel, sitoplasma dan kontras pewarnaan hematoxylin eosin. Pengamatan dilakukan di bagian mukosa apendiks. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel gambar dan narasi dengan jumlah objek yang diteliti sebanyak blok parafin 10 buah dan preparat 20 buah. Jaringan yang digunakan apendiks atau usus buntu pada pasien yang berbeda. Hasil makroskopis dan mikroskopis mengikuti ketentuan sesuai Tabel III dan Tabel IV

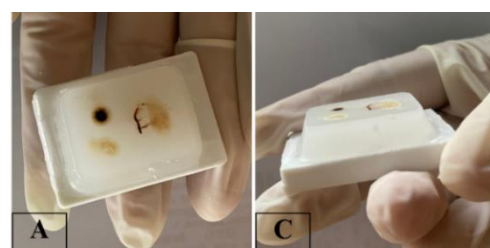
**Tabel 3.** Hasil Penilaian Makroskopis

Kriteria Penilaian	BK					BS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Tekstur										
Bau										
Bentuk										
Kemudahan Pembedahan										

Berdasarkan Tabel III di atas menunjukkan bahwa semua kelompok penyimpanan Blok Kayu (BK) dan penyimpanan Blok *Stainless* (BS) memiliki skor 1 kategori baik dengan kriteria blok parafin memiliki tekstur padat, tidak berbau, bentuk tidak berubah dan dapat dilakukan pembedahan mikrotom.



Gambar 1. Hasil Penilaian Blok Parafin lama penyimpanan 10 tahun (BK). Blok parafin tampak depan (A); Blok Parafin tampak samping (B).



Gambar 2. Hasil Penilaian Blok Parafin lama penyimpanan 5 tahun (BS). Blok parafin tampak depan (A); Blok Parafin tampak samping (B).

Tabel 4. Hasil Penilaian Mikroskopis PK

Kriteria Penilaian	PK									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inti Sel										
Sitoplasma										
Kontras										

Tabel 5. Hasil Penilaian Mikroskopis PS

Kriteria Penilaian	PS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inti Sel										
Sitoplasma										
Kontras										

Berdasarkan Tabel IV dan V hasil penilaian menunjukkan bahwa baik sediaan yang disimpan selama 5 tahun di lemari kayu (PK) maupun 10 tahun di lemari stainless (PS) secara konsisten mendapatkan nilai “baik” (skor 1) dari kedua penilai. Keseragaman penilaian ini memungkinkan perhitungan *percent agreement* antar penilai, yang merupakan ukuran langsung dari konsistensi penilaian. *Percent agreement* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Percent Agreement} = \left( \frac{\text{Jumlah Kesepakatan}}{\text{Total Penilaian}} \right) \times 100\%$$

**Perhitungan:**

Total Penilaian berupa, 20 preparat (10 dari kelompok PK dan 10 dari kelompok PS). Setiap preparat dinilai berdasarkan 3 kriteria (inti sel, sitoplasma dan kontras). Total penilaian yang dilakukan oleh kedua penilai yaitu 20 preparat x 3 kriteria = 60 penilaian. Maka diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Precent Agreement} = (60 : 60) \times 100\% = 100\%$$

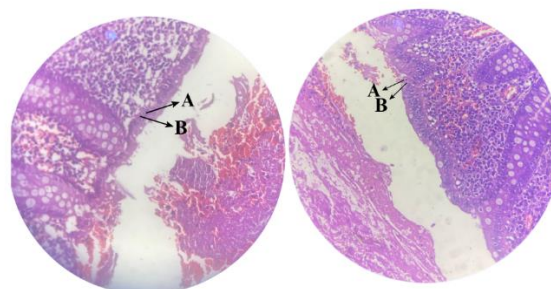
Berdasarkan hal tersebut *precent agreement* atau kesepakatan kedua penilai dalam penelitian ini didapatkan 100% mengidentifikasi kesepakatan sempurna antara kedua penilai terhadap kualitas pewarnaan Hematoksin-Eosin (HE). Selanjutnya, dilakukan uji frekuensi untuk mendapatkan hasil sebaran data dalam penelitian ini, berikut hasil yang didapatkan:

Tabel 6. Hasil Frekuensi Kelompok Penyimpanan

Kelompok Penyimpanan	Kriteria Penilaian	Frekuensi	Persentase
5 Tahun (PK)	Baik	10	100%

**10 Tahun (PS)** Baik 10 100%

Berdasarkan Tabel 5 data frekuensi dan persentase yang disajikan kelompok penyimpanan didapatkan frekuensi 10 dan persentase 100% artinya, tidak ada perbedaan kedua kelompok penyimpanan dalam pengamatan morfologi pada pewarnaan Hematoksin Eosin (HE).



Gambar 3. Hasil Penilaian Pewarnaan HE Kiri Lama penyimpanan 10 tahun pada lemari Kayu Jati (PK) (A) Inti Sel Jelas, (B) Sitoplasma Jelas; Kanan lama penyimpanan 5 tahun pada lemari Stainless (PS)

**PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui secara kualitatif perbandingan kualitas blok parafin jaringan apendiks berdasarkan lama penyimpanan terhadap kualitas pewarnaan Hematoksin-Eosin (HE). Blok parafin merupakan media penting dalam histopatologi karena kemampuannya dalam mempertahankan morfologi jaringan dalam jangka panjang. Media ini menggunakan lilin parafin, yang merupakan campuran hidrokarbon jenuh dengan titik leleh berkisar antara 58°C–60°C, memungkinkan infiltrasi ke dalam jaringan, dan membeku pada suhu ruang sekitar 20°C sehingga membentuk blok padat yang stabil (Megias, 2024).

Menurut Dewi (2022), parafin berfungsi sebagai media penopang dan impregnasi jaringan untuk menjaga integritas struktur mikroskopis. Parafin berasal dari pemrosesan minyak bumi dan dapat menjaga kestabilan jaringan hingga bertahun-tahun, apabila disimpan dalam kondisi lingkungan yang tepat. Selama penyimpanan, suhu dan kelembaban menjadi faktor yang dapat mempengaruhi kualitas blok parafin. Suhu tinggi dapat

menyebabkan parafin meleleh dan suhu rendah membuat parafin menjadi terlalu keras, sehingga menyulitkan saat pemotongan. Kelembaban tinggi mempercepat degradasi biomolekul di dalam jaringan (Sadeghipour, 2018).

Berdasarkan observasi, Tabel III serta Gambar 1 dan 2 didapatkan kategori baik, dua sistem penyimpanan menggunakan lemari kayu jati (kode BK) dan lemari *stainless steel* (kode BS). Data suhu dan kelembaban harian selama penyimpanan tidak tersedia atau tidak tercatat secara rinci. Meskipun pada saat observasi, keduanya menunjukkan suhu ruang terkendali antara 20–25°C dengan kelembaban rendah dan pencahayaan minimal. Pencatatan data suhu dan kelembaban secara *real-time* atau log-harian akan memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai kondisi penyimpanan aktual dan memiliki hubungan dengan kualitas blok parafin. Penilaian makroskopis menunjukkan bahwa kualitas blok parafin apendiks dalam kedua sistem penyimpanan tetap baik, tanpa perbedaan terkait lama penyimpanan. Hal ini sejalan dengan standar penyimpanan yang ditetapkan oleh *National Cancer Institute* (NCI), yaitu suhu penyimpanan <27°C dan kelembaban antara 30–70% untuk mempertahankan kualitas blok parafin serta mencegah kontaminasi oleh jamur atau serangga (Begum, 2024; Eccher, 2025).

Berdasarkan Nurdianti (2024), material penyimpanan, kayu jati maupun *stainless steel* menunjukkan karakteristik yang mendukung. Kayu jati memiliki daya serap panas dan kelembaban yang baik serta tahan terhadap serangga. Sementara itu, lemari *stainless steel* dikenal tahan terhadap korosi, kelembaban, dan infeksi jamur (Cappello, 2021). Menurut observasi sistem penyimpanan setiap lemari tersusun berdasarkan tahun, bulan dan tanggal jika apabila terdapat pemeriksaan kembali maka memudahkan untuk mencari blok parafin apendiks. Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Indonesia (2019), penyimpanan blok parafin harus dilakukan secara sistematis, mencakup pengelolaan

waktu simpan, kondisi penyimpanan, hingga prosedur pemusnahan.

Pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE) digunakan dalam penelitian ini untuk menilai kualitas morfologi jaringan. Hematoksilin merupakan pewarna dasar yang mengikat inti sel (DNA/RNA) dan menghasilkan warna biru atau ungu kebiruan, sedangkan eosin berfungsi sebagai pewarna pembanding (*counterstain*) yang mengikat protein sitoplasma sehingga memberikan warna merah muda (Adiningsih, 2024; Rahmawati, 2023). Hasil pengamatan menunjukkan tidak adanya degradasi morfologi yang berarti, seperti hilangnya inti sel atau sitoplasma, yang mengindikasikan bahwa blok parafin tetap mampu menjaga stabilitas struktur jaringan.

Temuan ini diperkuat oleh data pada Tabel IV dan V serta Gambar 3 menunjukkan kualitas kategori baik secara pewarnaan, ditunjang dari Tabel VI hasil frekuensi lama penyimpanan didapatkan 100%. Artinya, tidak terdapat perbedaan penyimpanan selama 5 tahun dan 10 tahun ketika blok parafin dapat disimpan jaringan dalam kondisi baik bahkan secara beberapa tahun jika dilakukan pewarnaan HE ketika preparat rusak atau hilang. Penelitian ini didukung oleh Nurdianti (2024), menunjukkan tidak terdapat perbedaan penyimpanan blok parafin selama 5 tahun dan 6 tahun terhadap kualitas morfologi jaringan pada pewarnaan HE. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu jumlah sampel yang digunakan relatif kecil, sehingga sulit untuk menarik kesimpulan berdasarkan statistik yang menjelaskan perbedaan secara bermakna (signifikansi) antar kedua kelompok uji. Meskipun demikian, hasil penelitian ini tetap memberikan informasi awal yang berguna. Penelitian ini tidak memperhatikan kuantitas DNA/RNA dari blok parafin. Berdasarkan bukti terbaru, pewarnaan HE bukan satu-satunya parameter yang harus diperhatikan dalam menilai kualitas blok parafin, terutama untuk penilaian diagnosis lanjutan dan penelitian molekuler. Menurut Xie (2011) melaporkan bahwa degradasi protein (antigen) dapat terjadi akibat

proses fiksasi yang tidak sempurna. Proses dehidrasi yang tidak optimal dapat menyebabkan akumulasi air dalam jaringan, mempercepat degradasi protein melalui hidrolisis. Hal ini penting terutama untuk pemeriksaan imunohistokimia dan molekuler yang bergantung pada integritas protein target.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa blok parafin jaringan apendiks yang disimpan dalam suhu ruang terkendali mampu mempertahankan kualitas morfologi jaringan dengan baik, dibuktikan melalui hasil pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, R., Rahmawati, Y., & Nailufar, Y. (2024). Potensi ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai pengganti cat hematoksilin dalam pewarnaan rutin jaringan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4).
- Begum, N. F., Ramalingam, K., Ramani, P. (2024). Storage, retention, and use of leftover pathology specimens: the underestimated treasures. *Cureus*, 16(1).
- Cappello, A. (30 September 2021). Top 6 Benefits of Stainless Steel Cabinets. *Workstation Industries* <https://resources.workstationindustries.com/blog/top-6-benefits-of-stainless-steel-cabinets> Akses tanggal 23 Mei 2025
- Dewi, H., Quzwain, F., & Wulansari, N. (2022). Histology Slide Quality Comparative Study; Impregnation And Embedding Using Beeswax And Paraffin. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(2), 291-298.
- Eccher, A., Marletta, S., Pagni, F., L'Imperio, V., Piacentini, F., Dominici, M., & Dei Tos, A. P. (2025). Automate the process of formalin-fixed paraffin-embedded blocks storage in the pathology laboratory: A proof of concept study. *Pathology-Research and Practice*, 266, 155802.
- Hafy, Z., Larasati, V., Puspita, R. S., & SN, M. (2018). Hubungan Lama Penyimpanan Sampel Arsip Jaringan dalam Blok Parafin Terfiksasi Formalin dengan Kualitas Hasil Ekstraksi DNA Mitokondria Jaringan. *Sriwij J Med*, 1(3), 158-63.
- Harbison, C. E., Aulbach, A. D., Bennet, B. M., Boyle, M. H., Carsillo, M. E., Crabbs, T. A., & Siska, W. D. (2022). Scientific and Regulatory Policy Committee Points to Consider: Biological Sample Retention From Nonclinical Toxicity Studies. *Toxicologic Pathology*, 50(2), 252-265.
- Jones, M. W., Lopez, R. A., & Deppen, J. G. (2021). Appendicitis. *StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493193/>. Akses tanggal 28 Juni 2025
- Kapila, S. N., Boaz, K., & Natarajan, S. (2016). The post-analytical phase of histopathology practice: Storage, retention and use of human tissue specimens. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*, 6(1), 3-7.
- Mayangsari, M. A., Nuroini, F., & Ariyadi, T. (2019). Perbedaan Kualitas Preparat Ginjal Marmut pada Proses Deparafinasi Menggunakan Xylool dan Minyak Zaitun pada Pewarnaan HE. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus* (Vol. 2).
- Megias, M. P. M. (16 Juli 2024). *Técnicas Histológicas. 3. Inclusión en parafina*. Atlas de Histología Vegetal y Animal. Recuperado de <https://mmegias.webs.uvigo.es/6-tecnicas/3-parafina.php>. Akses tanggal 28 Juni 2025
- Newitt VN. *A preanalytics push in accreditation checklists*. CAP. September 2021. [www.captodayonline.com/a-preanalytics-push-in-accreditation-checklists/2](http://www.captodayonline.com/a-preanalytics-push-in-accreditation-checklists/2). Akses 28 Januari, 2025.
- Nurdianti, D., Wiryanti, W., Durachim, A., & Rahayu, I. G. (2024). Pengaruh Penyimpanan Arsip Blok Parafin Terhadap Kualitas Preparat Jaringan. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 5(2), 321-335.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Indonesia. (2015). *Buku pedoman pelayanan patologi anatomi Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Indonesia. (2019). *Kode etik dokter spesialis patologi anatomik Indonesia*. Ikatan Dokter Indonesia.
- Rahmawati, F., Purwaning Sari, K., Huda, N., & Rousdy, D. W. (2023). Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.) sebagai Pewarna Alami Sediaan Jaringan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Bios Logos*, 13(3), 233-242. <https://doi.org/10.35799/jbl.v13i3.51905>.
- Reza, A. D., & Edy, P. (2024). *Panduan Prosesing dan Pewarnaan Jaringan dalam Histopatologi*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Sadeghipour, A., & Babaheidarian, P. (2018). Making formalin-fixed, paraffin embedded blocks. *Biobanking: Methods and Protocols*, 253-268.

Wibowo, T., & Maulani, Y. (2024). Perbedaan Hasil Pewarnaan *Hematoxylin- Eosin* Preparat Limfonodi Pada Proses *Clearing* Menggunakan *Xylol* Dan Minyak Zaitun. *Plenary Health: Jurnal Kesehatan Paripurna*, 1(3), 197- 201.

Xie, R., Chung, J. Y., Ylaya, K., Williams, R. L., Guerrero, N., Nakatsuka, N., & Hewitt, S. M. (2011). Factors influencing the degradation of archival formalin-fixed paraffin-embedded tissue sections. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*, 59(4), 356–365. <https://doi.org/10.1369/0022155411398488>

Yi, Q., Yang, R., Shi, J. F., Zeng, N. Y., Liang, D. Y., Sha, S., & Chang, Q. (2020). Effect of preservation time of formalin-fixed paraffin-embedded tissues on extractable DNA and RNA quantity. *Journal of International Medical Research*, 48(6), 1-10.