

ARTIKEL PENELITIAN

Perbandingan Kualitas Hasil Pewarnaan Jaringan Menggunakan Larutan Sabun Cuci Piring Sebagai Agen Deparafinasi Alternatif

*Akhdaan Aqil Sidqi Alfaiz¹⁾, Yuyun Nailufar¹⁾, Farida Noor Irfani¹⁾

¹⁾Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*Correspondence author: Akhdaan Aqil Sidqi Alfaiz, akhdaanalfaiz@gmail.com, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Deparafinasi merupakan tahap penting dalam pembuatan preparat histologi sebelum pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE), dengan tujuan menghilangkan parafin agar pewarnaan jaringan optimal. Xylol adalah agen deparafinasi yang umum digunakan, namun bersifat karsinogenik, mudah terbakar, dan mahal, sehingga diperlukan alternatif yang lebih aman dan ekonomis. Sabun cuci piring mengandung surfaktan yang mampu melarutkan parafin, sehingga berpotensi digunakan sebagai agen alternatif. Penelitian ini bertujuan membandingkan kualitas pewarnaan jaringan menggunakan sabun cuci piring konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% terhadap xylol sebagai kontrol. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan desain post-test only control group. Sampel jaringan diproses menggunakan teknik histologi standar dan dilakukan deparafinasi menggunakan xylol maupun sabun cuci piring. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi 4,5% menghasilkan kualitas preparat terbaik setelah xylol, dengan skor 94,4%, sedangkan konsentrasi 1,5% dan 3% masing-masing memperoleh skor 88,9%. Kesimpulannya adalah sabun cuci piring konsentrasi 4,5% berpotensi sebagai agen deparafinasi alternatif yang efektif dan lebih aman.

Kata Kunci: Deparafinasi; Sabun cuci piring; Xylol

Abstract

Deparaffinization is a crucial step in histological slide preparation prior to Hematoxylin-Eosin (HE) staining, aiming to remove paraffin so that tissue components can be stained optimally. Xylene is commonly used for this purpose, but its carcinogenic, flammable, and expensive nature raises health and environmental concerns. Therefore, dishwashing liquid, which contains surfactants capable of dissolving paraffin, has potential as a safer and more economical alternative. This study aims to compare the staining quality of tissue sections deparaffinized using dishwashing liquid at concentrations of 1.5%, 3%, and 4.5%, with xylene as the control. An experimental design with a post-test only control group was employed. Tissue samples were processed using standard histological techniques and subjected to deparaffinization with both xylene and the test solutions. The results showed that the 4.5% concentration produced the best staining quality among the alternatives, with a score of 94.4%, while both 1.5% and 3% concentrations achieved 88.9%. The conclusion is that dishwashing liquid at a concentration of 4.5% has strong potential as an effective and safer deparaffinizing agent.

Keywords: Deparaffinization; Dishwashing liquid; Xylene

PENDAHULUAN

Histologi adalah ilmu yang mempelajari struktur mikroskopis sel dan jaringan tubuh manusia. Kemampuan untuk melihat jaringan dan organ dalam bentuk dua dimensi diperlukan untuk mempelajari histologi (Susilowati *et al.*, 2016). Histoteknik merupakan teknik pembuatan sediaan yang berasal dari spesimen tertentu hingga dapat diamati dan dianalisis. Hasil pemeriksaan metode ini berupa sediaan preparat yang telah diwarnai sesuai dengan kebutuhan (Putri & Sofyanita, 2023). Histoteknologi yaitu suatu rangkaian proses pembuatan preparat dari suatu jaringan proses mulai dari pembuatan blok parafin sampai proses pewarnaan hingga menjadi preparat yang siap diamati di bawah mikroskop (Mescher, 2016).

Tahapan dalam prosesing jaringan histologi ialah pemotongan organ, fiksasi (*fixation*), dehidrasi (*dehydration*), penjernihan (*clearing*), infiltrasi jaringan, penanaman (*embedding*), penyayatan (*sectioning*), deparafinisasi, pewarnaan (*staining*), dan menganalisa jaringan menggunakan mikroskop (Gurina & Simms, 2025). Prosesing jaringan histologi masih menjadi gold standard dalam penentuan terapi dan prognosis pasien. Hasil preparat yang baik dapat memberikan gambaran tentang bentuk, susunan sel, inti sel, sitoplasma, susunan serat jaringan ikat, otot, dan lain sebagainya sesuai dengan gambaran jaringan dalam kondisi pada waktu masih hidup. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh suhu, reagen, dan waktu alat prosesing jaringan (Mescher, 2016). Pewarnaan merupakan tahapan yang paling penting dalam pembuatan preparat histologi karena tahapan ini bertujuan untuk memberikan warna kontras pada jaringan sehingga satu sel dengan sel lainnya dapat dibedakan (Alturkistani *et al.*, 2015).

Pewarnaan rutin yang paling umum digunakan dalam histopatologi untuk mengamati struktur sel dan jaringan adalah pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE) (Mescher, 2016). Proses pewarnaan HE melibatkan beberapa tahapan, salah satunya yaitu deparafinisasi. Deparafinisasi merupakan proses penghilangan parafin dari jaringan sebelum dilakukan pewarnaan (Suvarna *et al.*, 2018). Deparafinisasi umumnya menggunakan xylol, namun penggunaan zat ini memiliki beberapa kelemahan yaitu sifatnya yang toksik, karsinogenik, mudah menguap, mudah terbakar, dan dapat menimbulkan polusi lingkungan (Widyastani *et al.*, 2021). Alternatif pengganti xylol perlu dicari agar lebih aman dan mudah didapat,

contohnya seperti larutan sabun cuci piring.

Sabun cuci piring memiliki komponen utama berupa surfaktan yang bekerja efektif dalam proses pembersihan. Struktur molekul surfaktan terdiri dari bagian hidrofilik (berikatan dengan air) dan hidrofobik (berikatan dengan lemak/minyak), sehingga mampu mengemulsiikan lemak serta melarutkan parafin (Kogawa *et al.*, 2017). Salah satu jenis surfaktan yang umum digunakan dalam sabun cuci piring adalah *Sodium Lauryl Ether Sulfate* (SLES) yang efektif dalam menurunkan tegangan permukaan antara cairan dan padatan yang memungkinkan parafin dapat diangkat dari jaringan dengan optimal (Bondi *et al.*, 2015).

Beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas sabun cuci piring sebagai bahan alternatif dalam deparafinasi. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Aparna *et al.*, (2018) menggunakan larutan sabun cuci dengan konsentrasi 1,5% menghasilkan preparat dengan kualitas baik, ditandai dengan tampilan inti sel yang jelas berwarna biru keunguan, sitoplasma yang tegas berwarna merah muda, serta sebaran warna yang merata (Aparna *et al.*, 2018). Penelitian (Abdillah & Sofyanita, 2023) juga memberikan hasil serupa saat menggunakan deterjen laundry cair 4,5%, di mana preparat menunjukkan pewarnaan optimal dengan ciri-ciri yang serupa. Sementara itu, preparat dengan deterjen laundry cair pada konsentrasi 1,5% dan 3%, kualitas preparat menurun akibat inti dan sitoplasma yang kurang jelas serta distribusi warna yang tidak merata. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Irianti *et al.*, 2024) menggunakan larutan sabun cuci piring dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, dan 1,7% menunjukkan bahwa kualitas preparat dengan konsentrasi 0,5% dan 1% memiliki perbedaan dengan xylol yang berarti kualitas preparat dengan konsentrasi 0,5% dan 1% tidak baik, sedangkan konsentrasi 1,5% dan 1,7% menunjukkan kualitas preparat yang sama dengan menggunakan xylol.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah eksperimen dengan rancangan post-test only control group design. di mana sampel dibagi menjadi empat kelompok: tiga kelompok perlakuan menggunakan larutan sabun cuci piring dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% sebagai agen deparafinasi alternatif, serta satu kelompok kontrol menggunakan xylol sebagai agen deparafinasi standar. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Waskitha pada bulan Juni 2025.

Pemilihan lokasi penelitian di Yogyakarta juga memiliki dasar ilmiah dan operasional yang kuat. Laboratorium Patologi Anatomi Waskitha merupakan salah satu fasilitas yang secara rutin melakukan prosesing jaringan histologi dan memiliki standar operasional prosedur yang konsisten, sehingga memungkinkan pengendalian variabel teknis selama penelitian. Selain itu, penggunaan xylol sebagai agen deparafinasi masih sangat banyak dalam praktik laboratorium di wilayah ini, sehingga evaluasi terhadap alternatif yang lebih aman dan ekonomis menjadi relevan untuk meningkatkan keselamatan kerja dan efisiensi biaya. Kondisi ini menjadikan Yogyakarta sebagai lokasi yang representatif untuk menguji efektivitas sabun cuci piring sebagai agen deparafinasi alternatif.

Populasi dalam penelitian ini adalah jaringan appendix yang telah ditanam dalam blok parafin di Laboratorium Patologi Anatomi Waskitha. Sampel diambil menggunakan teknik random sampling. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Federer, dengan total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 preparat jaringan histologi yang diberi pewarnaan Hematoksilin Eosin yang terbagi menjadi 4 kelompok yaitu kontrol menggunakan xylol, perlakuan 1 (1,5%), perlakuan 2 (3%), dan perlakuan 3 (4,5%) dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 preparat.

Teknik pengumpulan data melalui pengamatan mikroskopis jaringan untuk melihat keseragaman warna, inti sel, dan sitoplasma dengan variasi konsentrasi agen deparafinasi. Data yang didapatkan akan digunakan untuk mengetahui tingkat perbandingan hasil preparat menggunakan sabun cuci piring sebagai agen deparafinasi alternatif dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% terhadap xylol sebagai kontrol. Data yang diperoleh diolah secara deskriptif untuk mengetahui kualitas preparat yang paling baik dengan membandingkan total poin yang didapat dari variasi sabun cuci piring yang digunakan. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta (No. 4223/KEP-UNISA/II/2025).

Penilaian kualitas preparat jaringan pada penelitian ini menggunakan tiga parameter, yaitu keseragaman warna, kejelasan inti sel, dan kejelasan sitoplasma. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala skor 1 sampai 3 untuk masing-masing parameter. Skor 1 diberikan jika tidak terlihat jelas, skor 2 diberikan jika terlihat kurang jelas, dan skor 3 diberikan jika terlihat jelas. Masing-masing parameter dinilai oleh dokter Patologi Anatomi Waskitha, kemudian skor dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total kualitas preparat. Nilai total ini selanjutnya diubah ke dalam bentuk persentase dengan membandingkan

jumlah skor yang diperoleh dengan skor maksimal dikali 100% (Dafrita & Sari, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berdasarkan penilaian preparat yang menggunakan jaringan appendix dengan pengecatan Hematoksin Eosin yang dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi. Preparat pada kelompok kontrol menggunakan xylol sebagai agen deparafinasi dan preparat pada kelompok perlakuan menggunakan sabun cuci piring dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% sebagai agen deparafinasi alternatif.

Tabel 1. Hasil penilaian kriteria preparat jaringan appendix dengan pewarnaan Hematoksin Eosin

Variabel	Kode sampel	Skor Kriteria Penilaian			Total	Rata-rata	Persen (%)
		Keseragaman warna	Inti sel	Sitoplasma			
Xylol	K-A1	3	3	3	9	9	100
	K-A2	3	3	3	9		
	K-B1	3	3	3	9		
	K-B2	3	3	3	9		
	K-C1	3	3	3	9		
	K-C2	3	3	3	9		
Larutan	I-A1	3	3	2	8	8	88,9
Sabun	I-A2	3	3	2	8		
Cuci	I-B1	3	3	2	8		
Piring	I-B2	3	3	2	8		
1,5%	I-C1	3	3	2	8		
	I-C2	3	3	2	8		
Larutan	II-A1	3	3	2	8	8	88,9
Sabun	II-A2	3	3	2	8		
Cuci	II-B1	3	3	2	8		
Piring	II-B2	3	3	2	8		
3%	II-C1	3	3	2	8		
	II-C2	3	3	2	8		
Larutan	III-A1	3	3	2	8	8,5	94,4
Sabun	III-A2	3	3	2	8		
Cuci	III-B1	3	3	2	8		
Piring	III-B2	3	3	3	9		
4,5%	III-C1	3	3	3	9		
	III-C2	3	3	3	9		

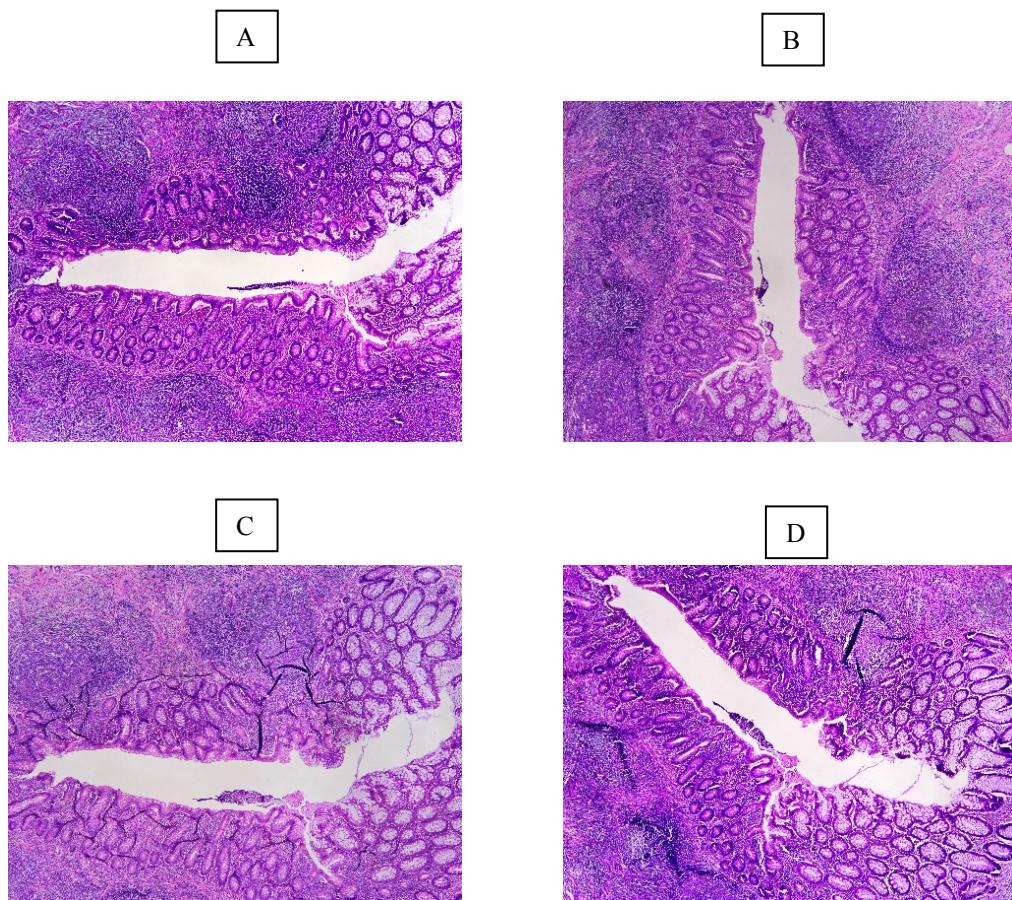
Keterangan: (3) Terlihat jelas, (2) Kurang terlihat jelas, dan (1) Tidak terlihat jelas

Sumber: Abdillah dan Sofyanita (2023)

Tabel 1 menunjukkan bahwa preparat jaringan yang menggunakan xylol memiliki persentase tertinggi yaitu 100% sebagai kelompok kontrol. Kelompok perlakuan dengan sabun cuci piring dengan konsentrasi 4,5% paling mendekati dengan persentase kelompok

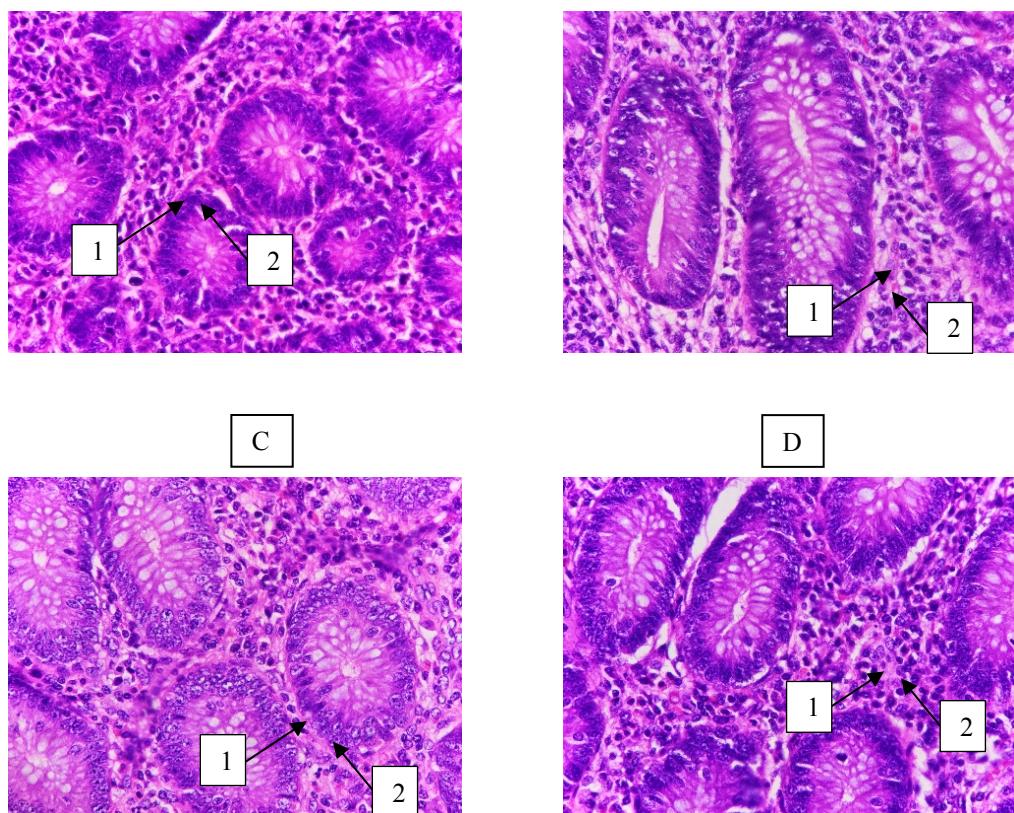
kontrol dengan presentasi sebesar 94,4%. Kelompok perlakuan dengan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% dan 3% memiliki presentase yang sama yaitu 88,9%.

Berdasarkan parameter penilaian, semua kelompok perlakuan menunjukkan skor yang baik yaitu 3 pada kriteria keseragaman warna dan inti sel. Namun, terdapat perbedaan pada parameter sitoplasma dengan kelompok kontrol memiliki skor tertinggi yaitu 3 sedangkan kelompok perlakuan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% dan 3% memiliki skor 2. Kelompok perlakuan sabun cuci piring konsentrasi 4,5% sebagian memiliki skor 2 dan sebagian lagi skor 3. Hal ini menunjukkan bahwa penyerapan Eosin pada kelompok perlakuan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% & 3% terjadi penurunan yang disebabkan oleh retraksi pada jaringan.



Gambar 1. Hasil pengamatan mikroskopis pada jaringan Appendix dengan pewarnaan Hematoksilin Eosin perbesaran lensa objektif 10x

Keterangan: (A) Xylol, (B) Sabun cuci piring 1,5%, (C) Sabun cuci piring 3%, (D) Sabun cuci piring 4,5%.



Gambar 2. Hasil pengamatan mikroskopis pada jaringan Appendix dengan pewarnaan Hematoksin Eosin perbesaran lensa objektif 40x

Keterangan: (A) Xylol, (B) Sabun cuci piring 1,5%, (C) Sabun cuci piring 3%, (D) Sabun cuci piring 4,5%.
(1) Inti Sel (2) Sitoplasma

Gambar 1, hasil pengamatan mikroskopis pada parameter keseragaman warna menunjukkan bahwa preparat yang dideparafinasi menggunakan sabun cuci piring konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% memiliki kualitas keseragaman warna sama dengan preparat yang dideparafinasi menggunakan xylol. Gambar 2, pengamatan mikroskopis pada xylol menunjukkan hasil yang baik dengan terlihat jelas inti sel berwarna ungu gelap dan sitoplasma berwarna merah muda. Larutan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% dan 3% menunjukkan inti sel terlihat jelas dan berwarna ungu gelap, tetapi sitoplasma terlihat kurang jelas dengan warna merah muda pucat. Pengamatan mikroskopis pada larutan sabun cuci piring 4,5% menunjukkan hasil yang baik dengan terlihat jelas inti sel berwarna ungu gelap dan sitoplasma berwarna merah muda, tetapi sebagian berwarna merah muda pucat.

Deparafinasi merupakan tahap penting dalam proses pewarnaan jaringan histologi,

yang memiliki peranan utama dalam melarutkan parafin agar penyerapan pewarna Hematoksilin dan Eosin secara optimal. Jika didalam jaringan masih terdapat parafin, maka pewarna sulit diserap oleh jaringan sehingga hasil pewarnaan tidak merata. Proses deparafinasi umumnya menggunakan xylol yang dikenal sangat efektif dalam melarutkan parafin yang bersifat. Bahan tersebut memiliki sifat toksik dan berisiko bagi kesehatan, sehingga bahan alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan seperti sabun cuci piring dapat diteliti untuk menggantikan peran xylol dalam tahap deparafinasi (Abdillah & Sofyanita, 2023). Preparat jaringan yang dideparafinasi menggunakan xylol menunjukkan kualitas pewarnaan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain. Berdasarkan hasil penelitian ini, xylol menghasilkan keseragaman warna yang baik, ditandai dengan persebaran warna yang merata pada seluruh jaringan tanpa ada bagian yang pucat atau penumpukan warna (Gambar 1A). Selain itu, inti sel terlihat jelas yang terwarnai ungu gelap dan sitoplasma terlihat jelas dan terwarnai merah muda secara merata (Gambar 2A). Hal ini sejalan dengan penelitian (Abdillah & Sofyanita, 2023) yang menunjukkan bahwa xylol memiliki pengamatan mikroskopis yang paling baik dengan warna yang seragam, inti sel terlihat jelas yang terwarnai ungu gelap, dan sitoplasma terlihat jelas yang terwarnai merah muda. Kejelasan inti sel dan sitoplasma dapat dibedakan karena kemampuan xylol dalam menghilangkan parafin secara menyeluruh. Beberapa bagian jaringan yang masih terdapat sisa parafin menyebabkan jaringan tidak terwarnai secara merata (Rolls, 2016).

Preparat jaringan yang dideparafinasi menggunakan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% menunjukkan kualitas yang cukup baik. Keseragaman warna pada kelompok ini dinilai baik dengan sebaran warna yang merata pada seluruh jaringan (Gambar 1B). Penelitian (Irianti *et al.*, 2024) yang menggunakan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% sebagai kelompok perlakuan menghasilkan keseragaman warna yang mendekati xylol. Berdasarkan (Gambar 2B) inti sel terlihat jelas yang terwarnai ungu gelap, tetapi sitoplasma kurang terlihat jelas dan berwarna merah muda pucat. Hal ini menunjukkan penyerapan warna eosin yang kurang sempurna ke dalam sitoplasma yang dapat disebabkan oleh sisa parafin yang terdapat dalam jaringan yang tidak hilang sepenuhnya. Hal tersebut menghambat Eosin dalam mewarnai sitoplasma (Aparna *et al.*, 2018). Perbedaan ketebalan jaringan, konsentrasi surfaktan yang terkandung dalam sabun cuci piring, dan lamanya perendaman jaringan juga menjadi faktor lain yang dapat

mempengaruhi tahap deparafinasi (Mayangsari *et al.*, 2019).

Preparat yang dideparafinasi dengan sabun cuci piring konsentrasi 3% menunjukkan hasil yang baik pada parameter keseragaman warna karena warna tersebar secara merata (Gambar 1C). Inti sel terlihat jelas yang terwarnai dengan ungu gelap, namun sitoplasma belum terwarnai secara optimal (Gambar 2C). Pewarnaan jaringan menunjukkan sebaran warna yang merata dan inti sel terlihat kontras serta terlihat jelas. Sitoplasma tetap menunjukkan warna merah muda pucat seperti dengan kelompok preparat yang dideparafinasi menggunakan sabun cuci piring konsentrasi 1,5%. Penggunaan sabun cuci piring konsentrasi 4,5% memberikan hasil pewarnaan yang paling mendekati preparat yang menggunakan xylol. Keseragaman warna jaringan terlihat jelas dan warna tersebar secara merata di seluruh jaringan (Gambar 1D). Inti sel pada preparat terlihat jelas yang terwarnai ungu gelap dan sitoplasma berwarna merah muda (Gambar 2D). Hasil menunjukkan bahwa tahap deparafinasi pada konsentrasi ini mampu melarutkan parafin secara optimal. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Abdillah & Sofyanita, 2023) yang membandingkan kualitas preparat jaringan menggunakan deterjen laundry cair dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% sebagai agen deparafinasi alternatif.

Penelitian (Abdillah & Sofyanita, 2023) juga menunjukkan hasil yang sejalan, di mana penggunaan deterjen laundry cair pada konsentrasi tertinggi, yaitu 4,5%, sebagai agen deparafinasi alternatif menghasilkan kualitas pewarnaan jaringan yang paling mendekati xylol dibandingkan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% dan 3%. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan sabun cuci piring, maka semakin baik juga kualitas preparat. Preparat yang dideparafinasi dengan larutan sabun cuci piring konsentrasi 4,5% memberikan hasil yang paling mendekati dengan preparat kontrol dibandingkan sabun cuci piring konsentrasi 1,5% dan 3%. Sabun cuci piring dalam penelitian ini memiliki kandungan surfaktan 18%. Surfaktan merupakan bahan utama dalam sabun cuci piring. Fungsi surfaktan ialah menurunkan tegangan permukaan air sehingga dapat melepaskan kotoran yang menempel pada permukaan bahan. Surfaktan memiliki dua gugus, yaitu hidrofobik dan hidrofilik yang berinteraksi dengan parafin dan air secara bersamaan sehingga membantu mengemulsi dan mengangkat parafin dari jaringan. Konsentrasi sabun cuci piring yang digunakan pada tahap deparafinasi juga dapat mempengaruhi kualitas pewarnaan Hematoksilin Eosin. Semakin tinggi kandungan surfaktan dalam sabun maka semakin besar juga kemampuannya dalam membersihkan

senyawa berminyak (Yuli Handayani *et al.*, 2022).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk interpretasi hasil dan pengembangan penelitian selanjutnya. Pertama, penelitian hanya menggunakan satu jenis jaringan, yaitu appendix sehingga efektivitas sabun cuci piring pada jaringan lain dengan karakteristik berbeda belum dapat digeneralisasi. Kedua, penelitian tidak mengevaluasi waktu optimal yang diperlukan untuk proses deparafinasi pada masing-masing konsentrasi meskipun durasi perendaman dapat memengaruhi hasil pewarnaan. Ketiga, penelitian hanya menggunakan satu merek sabun cuci piring dengan kandungan surfaktan tertentu. Variasi merek atau komposisi surfaktan dapat menghasilkan performa yang berbeda. Keempat, penelitian ini tidak melakukan analisis statistik inferensial untuk melihat signifikansi perbedaan antara kelompok perlakuan, sehingga hasil yang diperoleh masih bersifat deskriptif. Keterbatasan ini membuka peluang bagi penelitian lanjutan untuk mengevaluasi variabel lain yang dapat memengaruhi efektivitas sabun cuci piring sebagai agen deparafinasi.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sabun cuci piring dapat berfungsi sebagai agen deparafinasi alternatif terhadap xylol. Konsentrasi 4,5% menghasilkan kualitas pewarnaan paling mendekati preparat kontrol, ditandai dengan keseragaman warna serta kejelasan inti sel dan sitoplasma yang baik. Konsentrasi 1,5% dan 3% memberikan kualitas pewarnaan cukup baik pada parameter keseragaman warna dan inti sel, meskipun sitoplasma belum terwarnai secara optimal. Efektivitas deparafinasi meningkat seiring bertambahnya konsentrasi surfaktan dalam larutan sabun cuci piring. Sabun cuci piring konsentrasi 4,5% memiliki potensi sebagai agen deparafinasi yang aman, ekonomis, dan efektif dalam proses pembuatan preparat histologi. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi waktu perendaman optimal, variasi jenis surfaktan, dan penerapannya pada tipe jaringan lain.

REFERENSI

- Abdillah, F. S., & Sofyanita, E. N. (2023). Efektifitas Penggunaan Deterjen Laundry Cair sebagai Agen Deparafinasi pada Sediaan Ginjal Mencit (*Mus musculus*). *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(2), 288–295.
- Alturkistani, H. A., Tashkandi, F. M., & Mohammedsah, Z. M. (2015). Histological Stains: A Literature Review and Case Study. *Global Journal of Health Science*,

- 8(3), 72–79. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n3p72>
- Aparna, B., Manjunath, A. B., Ahmed Mujib, B. R., & Arun Kumar, N. (2018). Comparing the Efficacy of Dishwash Solution, Diluted Lemon Water, Coconut Oil and Xylene as Deparaffinizing Agents for Hematoxylin and Eosin Staining Procedure. *International Journal of Anatomy and Research*, 6(2.1), 5176–5180. <https://doi.org/10.16965/ijar.2018.149>
- Bondi, C. A. M., Marks, J. L., Wroblewski, L. B., Raatikainen, H. S., Lenox, S. R., & Gebhardt, K. E. (2015). Human and Environmental Toxicity of Sodium Lauryl Sulfate (SLS): Evidence for Safe Use in Household Cleaning Products. In *Environmental Health Insights* (Vol. 9). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.4137/EHI.S31765>
- Dafrita, I. E., & Sari, M. (2020). Senduduk dan ubi jalar ungu sebagai pewarna preparat squash akar bawang merah. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 46–55. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.571>
- Gurina, T., & Simms, L. (2025). Histology, Staining. *StatPearls [Internet]*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557663/>
- Irianti, T. W., Oktayani, N., Dwiyanti, R. D., & Insana, A. (2024). Perbandingan Variasi Konsentrasi Sabun Cuci Piring Terhadap Kualitas Pewarnaan Hematoksilin Eosin pada Tahap Deparafinasi. *Surabaya: The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v7i1.20070>
- Kogawa, A. C., Cernic, B. G., do Couto, L. G. D., & Salgado, H. R. N. (2017). Synthetic detergents: 100 years of history. In *Saudi Pharmaceutical Journal* (Vol. 25, Issue 6, pp. 934–938). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jps.2017.02.006>
- Mayangsari, M. A., Nuroini, F., Fakultas, T. A., Keperawatan, I., Kesehatan, D., & Semarang, U. M. (2019). *Perbedaan Kualitas Preparat Ginjal Marmut pada Proses Deparafinasi Menggunakan Xylol dan Minyak Zaitun pada Pewarnaan HE*. <http://prosiding.unimus.ac.id>
- Mescher, A. L. (2016). Junqueira 's Basic Histology Text & Atlas (14th edition). *Mc Graw Hill Medical*, January, 1–525.
- Putri, R. D., & Sofyanita, E. N. (2023). Perbedaan Hasil Pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE) pada Histologi Kolon Mencit (Mus musculus) Berdasarkan Ketebalan Pemotongan Mikrotom 3, 6, DAN 9 μm . *Jurnal Labora Medika*, 7, 31–38.
- Rolls, G. (2016). 101 Steps to Better Histology. *Melbourne: Leica Biosystems*.
- Susilowati, R., Fachiroh, J., & Sumiwi, A. A. (2016). Ujian Praktikum Histologi dengan Tayangan Foto Menghasilkan Skor yang Lebih Tinggi. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia: The Indonesian Journal of Medical Education*, 5(2), 114. <https://doi.org/10.22146/jpki.25322>
- Suvarna, S. K., Layton, C., & Bancroft, J. D. (2018). Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques. Eight Edition. *Elsevier Health Sciences*, 2018.
- Widyastani, F. A., Widyaningtyas, N. A., & Tarius, A. (2021). Pemanfaatan Belimbing Wuluh Sebagai Alternatif Larutan Deparafinasi Mikro Pada Jaringan Mammaria. *Jurnal Nurse*, 4(2), 74–83.
- Yuli Handayani, K., Sri Rezki, A., Gus Fahmi, A., & Syahjoko Saputra, I. (2022). Formulasi Sabun Cair Cuci Piring Menggunakan Ekstrak Air Tanaman Lidah Buaya (Aloe vera L.). In *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian* (Vol. 7, Issue 2).