MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 3 Tahun 2026

Cahaya Ilmu Bangsa

GAMBARAN HASIL PEWARNAAN *HEMATOXYLIN EOSIN* PADA JARINGAN *MAMMAE* BERDASARKAN WAKTU FIKSASI DAN KONSENTRASI *NEUTRAL BUFFERED* FORMALIN (NBF)

Sofia Nuzulul Rohma Safara[1], Nastiti Trikurniadewi[1*], Dyah Eka Kurniawati[1], Yusuf Budiarto[2], Artika Uthary[1,2]
[1]Universitas Muhammadiyah Gresik
[2]Rumah Sakit Umum Daerah Ibnu Sina Gresik
***email : nastititrikurniadewi@umg.ac.id**

Abstract

Fixation is an important step in the preparation of histopathology slides because it plays a role in maintaining tissue morphology and affects the quality of Hematoxylin Eosin (HE) staining. Mammary tissue, which is dominated by adipose tissue, has special characteristics that can affect the penetration of fixative solutions. This study aims to determine the description of HE staining results in mammae tissue based on variations in fixation time and Neutral Buffered Formalin (NBF) concentration, and to determine the most optimal fixation conditions based on these two factors. The study used a laboratory experimental method with variations in fixation time of 1 day, 3 days, and 5 days and NBF concentrations of 10%, 15%, and 20%. Tissue slides were processed through histotechnical stages and stained using the HE method, then observed microscopically in the area of mammae carcinoma and adipose tissue. Assessment was carried out based on the clarity of cell nuclei, cytoplasm, integrity of tissue structure, and the presence of histological artifacts. The results showed that the quality of HE staining was influenced by variations in fixation time and NBF concentration. The combination of 3 days of fixation with 10% and 15% NBF produced the best quality slides, characterized by clear cell nuclei, evenly stained cytoplasm, intact tissue structure, and minimal artifacts. Conversely, the combination of 20% NBF for 5 days produced the lowest quality slides due to overfixation, which caused tissue hardening, cell shrinkage, and the appearance of artifacts. Therefore, the most optimal fixation condition for mammae tissue was 10–15% NBF for 3 days.

***Keywords**: Fixation, Mammae Tissue, Hematoxylin Eosin , Histopathology, Neutral Buffered Formalin.*

Article history

Received: Juli 2026

Reviewed: Juli 2026

Published: Juli 2026

Plagirism checker no 234.8576

Copyright : Author

Publish by : Nutricia

This work is licensed under a creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 3 Tahun 2026

Cahaya Ilmu Bangsa

Abstrak

Fiksasi merupakan tahapan penting dalam pembuatan preparat histopatologi karena berperan dalam mempertahankan morfologi jaringan dan memengaruhi kualitas pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE). Jaringan *mammae* yang didominasi oleh jaringan adiposa memiliki karakteristik khusus yang dapat memengaruhi penetrasi larutan fiksatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran hasil pewarnaan HE pada jaringan mammae berdasarkan variasi waktu fiksasi dan konsentrasi *Neutral Buffered* Formalin (NBF), serta menentukan kondisi fiksasi yang paling optimal berdasarkan kedua faktor tersebut. Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan variasi waktu fiksasi 1 hari, 3 hari, dan 5 hari serta konsentrasi NBF 10%, 15%, dan 20%. Preparat jaringan diproses melalui tahapan histoteknik dan diwarnai menggunakan metode HE, kemudian diamati secara mikroskopik pada area carcinoma mammae dan jaringan adiposa. Penilaian dilakukan berdasarkan kejelasan inti sel, sitoplasma, keutuhan struktur jaringan, dan keberadaan artefak histologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas pewarnaan HE dipengaruhi oleh variasi waktu fiksasi dan konsentrasi NBF. Kombinasi waktu fiksasi 3 hari dengan NBF 10% dan 15% menghasilkan kualitas preparat terbaik, ditandai oleh inti sel yang jelas, sitoplasma terwarnai merata, struktur jaringan yang utuh, serta minim artefak. Sebaliknya, kombinasi NBF 20% selama 5 hari menghasilkan kualitas preparat terendah akibat terjadinya overfiksasi yang menyebabkan pengerasan jaringan, penyusutan sel, dan munculnya artefak. Dengan demikian, kondisi fiksasi yang paling optimal untuk jaringan mammae adalah NBF 10–15% selama 3 hari.

Kata Kunci: *Fiksasi, Hematoxylin Eosin, Histopatologi, Neutral Buffered Formalin, Jaringan Mammae*.

PENDAHULUAN

Kanker payudara (*carcinoma mammae*) merupakan salah satu masalah kesehatan utama pada perempuan di dunia, termasuk di Indonesia. Data Global Cancer Observatory (GLOBOCAN) menunjukkan bahwa kanker payudara masih menjadi jenis kanker dengan angka kejadian tertinggi pada perempuan dan berkontribusi besar terhadap angka kematian akibat kanker. Penegakan diagnosis kanker payudara memerlukan pemeriksaan histopatologi sebagai standar baku karena mampu menampilkan gambaran

morfologi jaringan secara detail sehingga dapat membantu menentukan diagnosis, derajat keganasan, serta terapi yang tepat bagi pasien (Ketut, 2022). Pemeriksaan histopatologi yang akurat sangat bergantung pada kualitas preparat jaringan yang dihasilkan selama proses histoteknik. Pemeriksaan histopatologi dilakukan melalui serangkaian tahapan yang saling berkaitan, mulai dari fiksasi, processing, embedding, pemotongan jaringan, hingga pewarnaan. Setiap tahapan memiliki peran penting dalam mempertahankan struktur morfologi jaringan. Kesalahan pada salah satu tahap dapat menyebabkan perubahan bentuk sel, kerusakan jaringan, maupun munculnya artefak yang dapat memengaruhi kualitas preparat dan interpretasi mikroskopik. Oleh karena itu, pengendalian mutu pada setiap proses histoteknik menjadi faktor penting dalam menghasilkan preparat histopatologi yang baik.

Salah satu tahapan yang paling menentukan kualitas preparat histopatologi adalah fiksasi jaringan. Fiksasi bertujuan untuk mempertahankan struktur morfologi sel dan jaringan, mencegah autolisis, serta menghambat pembusukan sehingga jaringan tetap mendekati kondisi aslinya saat diamati secara mikroskopik. *Neutral Buffered Formalin* (NBF) merupakan larutan fiksatif yang paling banyak digunakan dalam laboratorium patologi anatomi karena memiliki pH yang stabil dan mampu mempertahankan struktur inti sel maupun sitoplasma dengan baik. Keberhasilan proses fiksasi dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jenis dan konsentrasi fiksatif, waktu fiksasi, ukuran jaringan, serta kemampuan penetrasi larutan fiksatif ke dalam jaringan (Wartini et al., 2025). Jaringan mammae memiliki karakteristik khusus karena tersusun atas jaringan kelenjar, jaringan ikat, dan jaringan adiposa yang cukup dominan. Kandungan adiposa yang tinggi dapat memperlambat penetrasi larutan fiksatif sehingga berpotensi memengaruhi kualitas preparat histopatologi yang dihasilkan. Fiksasi yang terlalu singkat dapat menyebabkan terjadinya autolisis, pewarnaan yang tidak merata, dan struktur jaringan yang kurang jelas. Sebaliknya, fiksasi yang terlalu lama atau penggunaan konsentrasi formalin yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pengerasan jaringan, penyusutan sel, serta munculnya artefak histologi yang dapat mengganggu interpretasi mikroskopik (Virgiawan et al., 2024).

Pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE) merupakan metode pewarnaan rutin yang paling banyak digunakan dalam pemeriksaan histopatologi. *Hematoxylin* berfungsi mewarnai inti sel menjadi biru hingga ungu, sedangkan *eosin* mewarnai sitoplasma dan jaringan ikat menjadi merah muda. Kombinasi kedua pewarna tersebut menghasilkan kontras yang baik sehingga struktur jaringan dapat diamati secara jelas di bawah mikroskop. Kualitas pewarnaan HE sangat dipengaruhi oleh keberhasilan proses fiksasi karena inti sel dan sitoplasma yang tidak terfiksasi dengan baik akan menghasilkan pewarnaan yang kurang optimal dan menyulitkan interpretasi morfologi jaringan.

Selain memengaruhi kualitas pewarnaan, proses fiksasi yang tidak optimal juga dapat menimbulkan berbagai artefak histologi. Artefak merupakan perubahan struktur jaringan yang terjadi selama proses pembuatan preparat dan bukan berasal dari kondisi patologis jaringan itu sendiri. Pada

jaringan mammae, terutama area adiposa, artefak sering ditemukan berupa ruang kosong (*empty spaces*), pengerasan jaringan, penyusutan sel, serta ketidakjelasan batas inti dan sitoplasma. Keberadaan artefak dapat menurunkan kualitas preparat dan berpotensi menyebabkan kesalahan interpretasi pada pemeriksaan histopatologi. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitriana dan Mushlih (2020) menunjukkan bahwa variasi waktu fiksasi Formalin Buffer 10% berpengaruh terhadap kualitas pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE) pada jaringan payudara, dimana waktu fiksasi 3 hari dan 7 hari menghasilkan kualitas pewarnaan yang lebih baik dibandingkan 1 hari. Sementara itu, penelitian Mareta et al. (2025) melaporkan bahwa variasi konsentrasi *Neutral Buffered Formalin* pada jaringan ginjal mencit menunjukkan hasil terbaik pada konsentrasi 10% dan 15%. Meskipun demikian, penelitian yang mengombinasikan variasi waktu fiksasi dan konsentrasi NBF pada jaringan mammae masih sangat terbatas, terutama yang mengevaluasi kualitas pewarnaan HE sekaligus keberadaan artefak histologi.

Berdasarkan hasil observasi awal, beberapa preparat jaringan mammae masih menunjukkan kualitas pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE) yang kurang optimal pada fiksasi menggunakan NBF 10% selama 1 hari, ditandai dengan inti sel yang kurang jelas, pewarnaan yang tidak merata, serta munculnya artefak histologi pada area adiposa. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengaruh variasi waktu fiksasi dan konsentrasi Neutral Buffered Formalin (NBF) terhadap kualitas preparat jaringan mammae masih perlu dikaji lebih lanjut. Hingga saat ini, kondisi fiksasi yang paling optimal untuk menghasilkan kualitas pewarnaan HE yang baik dan meminimalkan artefak histologi pada jaringan mammae belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan hasil pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE) pada jaringan mammae berdasarkan variasi waktu fiksasi dan konsentrasi Neutral Buffered Formalin (NBF), serta menentukan kondisi fiksasi yang optimal dalam menghasilkan preparat histopatologi dengan kualitas yang baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Ibnu Sina Gresik pada bulan Februari hingga Juni 2026.

Sampel yang digunakan berupa jaringan *mammae* yang difiksasi menggunakan *Neutral Buffered Formalin* (NBF) dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Variasi waktu fiksasi yang digunakan adalah 1 hari, 3 hari, dan 5 hari. Setelah proses fiksasi, jaringan diproses melalui tahapan dehidrasi, clearing, impregnasi, embedding, pemotongan menggunakan mikrotom dengan ketebalan 3–5 µm, dan pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE). Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop cahaya pada perbesaran 40× terhadap empat lapang pandang yang terdiri atas dua lapang pandang area *carcinoma mammae* dan dua lapang pandang area adiposa. Penilaian kualitas preparat didasarkan pada kejelasan inti sel, sitoplasma, keutuhan struktur jaringan, dan keberadaan artefak histologi. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif.

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 3 Tahun 2026

Cahaya Ilmu Bangsa

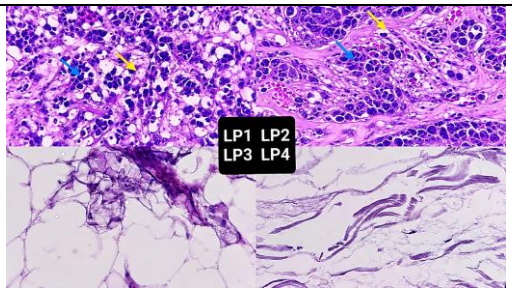
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Penilaian kualitas histologi jaringan mammae dan adiposa berdasarkan waktu fiksasi dan konsentrasi NBF

No	Kode Sampel	LP1 (CA)	LP2 (CA)	LP3 (Adiposa)	LP4 (Adiposa)
1.	H1-10%	Cukup	Cukup	Kurang	Kurang
2.	H1-15%	Cukup	Cukup	Cukup	Kurang
3.	H1-20%	Baik	Baik	Baik	Baik
4.	H3-10%	Baik	Baik	Baik	Baik
5.	H3-15%	Baik	Baik	Baik	Baik
6.	H3-20%	Baik	Cukup	Cukup	Cukup
7.	H5-10%	Baik	Baik	Baik	Baik
8.	H5-15%	Baik	Cukup	Cukup	Cukup
9.	H5-20%	Kurang	Cukup	Kurang	Kurang

Keterangan : H1 (waktu fiksasi 1 hari), H3 (waktu fiksasi 3 hari), H5 (waktu fiksasi 5 hari), 10% (menunjukkan konsentrasi NBF), 15% (menunjukkan konsentrasi NBF), 20% (menunjukkan konsentrasi NBF), LP1 (pengamatan lapang pandang 1), LP2 (pengamatan lapang pandang 2), CA (carcinoma mammae), LP3 (pengamatan lapang pandang 3 jaringan adiposa), LP4 (pengamatan lapang pandang 4 jaringan adiposa)

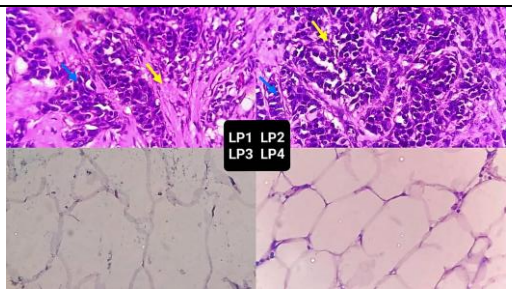
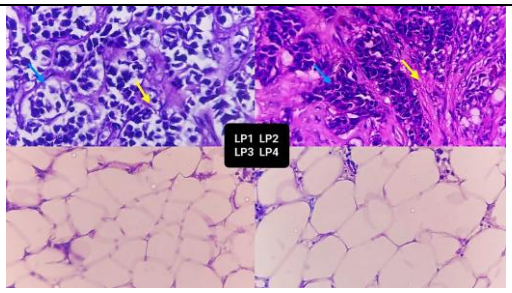
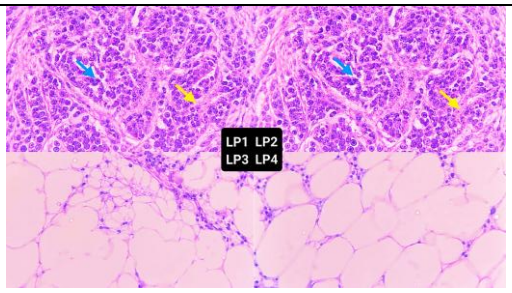
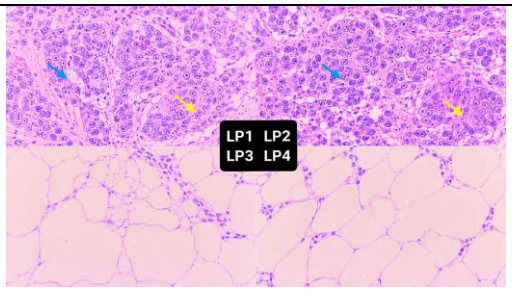
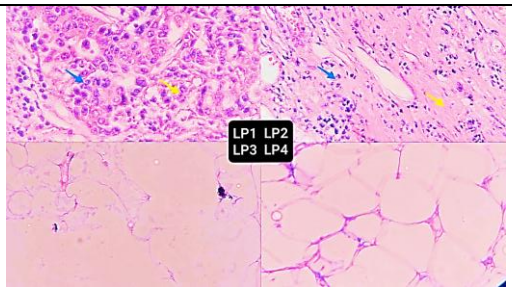
Tabel 2. Gambaran histologi jaringan mammae dan jaringan adiposa berdasarkan waktu fiksasi dan konsentrasi NBF

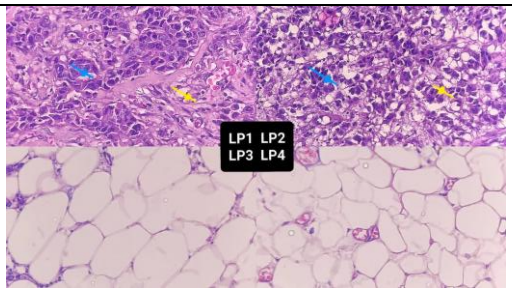
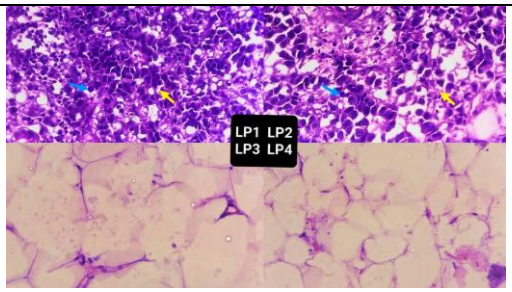
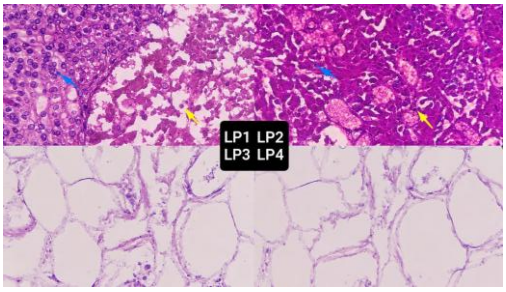
No	Kode Sampel	Gambar	Keterangan
1.	H1-10%		Kualitas preparat secara umum kurang cukup. Area *carcinoma mammae* menunjukkan pewarnaan cukup baik, namun area adiposa ditemukan kerusakan.

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 3 Tahun 2026

Cahaya Ilmu Bangsa

2.	H1-15%		Kualitas preparat cukup. Struktur jaringan pada area carcinoma mammae dapat diamati dengan baik, sedangkan area adiposa masih menunjukkan kualitas yang kurang pada salah satu lapang pandang.
3.	H1-20%		Kejelasan inti sel, sitoplasma, dan struktur jaringan tampak baik serta dapat diamati dengan jelas pada sebagian besar lapang pandang.
4.	H3-10%		Kualitas preparat baik pada seluruh lapang pandang. Inti sel, sitoplasma, dan struktur jaringan tampak jelas.
5.	H3-15%		Kualitas preparat baik pada seluruh lapang pandang. Pewarnaan merata dan detail histologis dapat diamati dengan jelas.
6.	H3-20%		Sebagian lapang pandang menunjukkan penurunan kualitas, namun struktur jaringan masih dapat diamati dengan baik.

7.	H5-10%		Kualitas preparat baik pada seluruh lapang pandang. Morfologi jaringan terjaga dan tidak ditemukan artefak yang signifikan.
8.	H5-15%		Inti sel jelas, sitoplasma cukup merata, struktur jaringan mulai mengeras, dan pada area adiposa ditemukan sedikit ruang kosong.
9.	H520%		Pewarnaan inti sel kurang merata, sitoplasma kurang jelas, struktur jaringan mengeras dan area adiposa menunjukkan artefak serta penyusutan jaringan.
Keterangan : H1 (waktu fiksasi 1 hari), H3 (waktu fiksasi 3 hari), H5 (waktu fiksasi 5 hari), 10% (menunjukkan konsentrasi NBF), 15% (menunjukkan konsentrasi NBF), 20% (menunjukkan konsentrasi NBF), LP1 (pengamatan lapang pandang 1), LP2 (pengamatan lapang pandang 2), CA (carcinoma mammae), LP3 (pengamatan lapang pandang 3 jaringan adiposa), LP4 (pengamatan lapang pandang 4 jaringan adiposa), panah biru (inti sel), panah kuning (sitoplasma)			

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu fiksasi dan konsentrasi *Neutral Buffered Formalin* (NBF) memengaruhi kualitas pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE) pada jaringan mammae. Perbedaan kualitas preparat terlihat dari kejelasan inti sel, sitoplasma, keutuhan struktur jaringan, serta keberadaan artefak histologi. Fiksasi merupakan tahap penting dalam pembuatan preparat histopatologi karena berfungsi mempertahankan struktur morfologi jaringan dan mencegah terjadinya autolisis. Menurut Virgiawan *et al*. (2024), fiksasi yang tidak optimal dapat menyebabkan kerusakan struktur sel, pewarnaan tidak merata, serta munculnya artefak yang mengganggu interpretasi mikroskopik. Pada kelompok waktu fiksasi 1 hari, kualitas preparat masih menunjukkan variasi. Sampel H1-10 menghasilkan kualitas yang kurang terutama pada area adiposa, sedangkan H1-15 dan H1-20

menunjukkan perbaikan kualitas pewarnaan. Meskipun demikian, pewarnaan pada beberapa lapang pandang masih belum merata. Kondisi ini menunjukkan bahwa waktu fiksasi 1 hari belum mampu memberikan penetrasi fiksatif secara optimal pada jaringan mammae yang memiliki kandungan adiposa tinggi. Menurut Sari (2021), jaringan mammae didominasi oleh jaringan adiposa sehingga penetrasi larutan fiksatif berlangsung lebih lambat dibandingkan jaringan lain. Akibatnya, apabila waktu fiksasi terlalu singkat, sebagian jaringan belum terfiksasi sempurna sehingga inti sel tampak kurang jelas dan pewarnaan sitoplasma menjadi tidak merata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas preparat terbaik diperoleh pada kelompok fiksasi 3 hari dengan konsentrasi NBF 10% dan 15%. Pada kelompok ini inti sel tampak jelas berwarna biru keunguan, sitoplasma terwarnai merah muda secara merata, dan struktur jaringan tetap utuh tanpa artefak yang bermakna. Hasil tersebut menunjukkan bahwa waktu fiksasi 3 hari memberikan kesempatan yang cukup bagi larutan fiksatif untuk berpenetrasi secara optimal ke seluruh jaringan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fitriana dan Mushlih (2020) yang menyatakan bahwa durasi fiksasi 3 hari menghasilkan kualitas pewarnaan HE yang lebih baik dibandingkan fiksasi 1 hari pada jaringan payudara. Penelitian tersebut melaporkan bahwa inti sel dan sitoplasma tampak lebih jelas serta struktur jaringan lebih mudah diamati pada waktu fiksasi 3 hari dan 7 hari dibandingkan 1 hari. Selain waktu fiksasi, konsentrasi NBF juga berpengaruh terhadap kualitas preparat. Pada penelitian ini, NBF 10% dan 15% menghasilkan kualitas pewarnaan yang lebih baik dibandingkan NBF 20%. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Mareta et al. (2025) yang menunjukkan bahwa konsentrasi NBF 10% dan 15% merupakan konsentrasi optimal dalam mempertahankan morfologi jaringan dan menghasilkan pewarnaan HE yang baik. Pada konsentrasi formalin yang terlalu rendah, proses fiksasi tidak berlangsung sempurna sehingga struktur jaringan mudah mengalami kerusakan. Sebaliknya, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pengerasan jaringan, penyusutan inti sel, serta menurunkan kualitas pewarnaan.

Pada kelompok fiksasi 3 hari dengan NBF 20%, kualitas preparat masih tergolong baik meskipun mulai terlihat penurunan kualitas pada beberapa lapang pandang. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi formalin tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kualitas preparat. Menurut Virgiawan et al. (2024), penggunaan formalin dengan konsentrasi tinggi dalam waktu yang cukup lama dapat meningkatkan pembentukan ikatan silang protein secara berlebihan sehingga mengurangi kemampuan jaringan menyerap zat warna secara optimal. Penurunan kualitas preparat semakin terlihat pada kelompok fiksasi 5 hari, terutama pada konsentrasi NBF 15% dan 20%. Sampel H5-15 mulai menunjukkan pengerasan jaringan dan terbentuknya ruang kosong pada area adiposa, sedangkan H5-20 menghasilkan kualitas preparat terendah dengan inti sel kurang jelas, sitoplasma tidak

merata, penyusutan jaringan, dan munculnya artefak histologi. Kondisi tersebut menunjukkan terjadinya overfiksasi akibat kombinasi waktu fiksasi yang terlalu lama dan konsentrasi formalin yang tinggi. Menurut Saleh et al. (2025), overfiksasi dapat menyebabkan pengerasan jaringan dan berkurangnya afinitas jaringan terhadap pewarna *Hematoxylin* maupun *Eosin* sehingga detail morfologi jaringan menjadi kurang jelas saat diamati secara mikroskopik.

Artefak histologi pada penelitian ini lebih banyak ditemukan pada area adiposa dibandingkan area carcinoma mammae. Artefak yang ditemukan berupa ruang kosong (empty spaces), penyusutan jaringan, dan kerusakan struktur adiposit. Kondisi tersebut sesuai dengan laporan *A Diagnostic Dilemma – A Review* (2013) yang menyebutkan bahwa jaringan adiposa sangat rentan mengalami artefak berupa *loss of soluble substance* akibat larutnya komponen lemak selama proses dehidrasi dan *clearing*. Hilangnya komponen lemak menyebabkan terbentuknya rongga-rongga kosong pada preparat sehingga struktur asli jaringan tidak dapat diamati secara sempurna. Selain itu, dominasi jaringan lemak pada mammae juga menyebabkan penetrasi fiksatif berlangsung lebih lambat sehingga area adiposa lebih rentan mengalami underfiksasi maupun overfiksasi dibandingkan area carcinoma mammae (Sari, 2021). Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi waktu fiksasi 3 hari dengan NBF 10% dan 15% merupakan kondisi yang paling optimal untuk menghasilkan kualitas pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE) pada jaringan *mammae*. Kondisi tersebut mampu mempertahankan kejelasan inti sel, pewarnaan sitoplasma yang merata, keutuhan struktur jaringan, serta meminimalkan terbentuknya artefak histologi. Temuan ini mendukung penelitian Fitriana dan Mushlih (2020) serta Mareta et al. (2025) yang menyatakan bahwa keberhasilan fiksasi sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara durasi fiksasi dan konsentrasi formalin. Dengan demikian, penggunaan NBF 10–15% selama 3 hari dapat direkomendasikan sebagai kondisi fiksasi yang optimal untuk jaringan mammae dalam pemeriksaan histopatologi rutin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, variasi waktu fiksasi dan konsentrasi Neutral Buffered Formalin (NBF) berpengaruh terhadap kualitas pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE) pada jaringan mammae, yang ditunjukkan oleh perbedaan kejelasan inti sel, sitoplasma, keutuhan struktur jaringan, serta keberadaan artefak histologi. Waktu fiksasi yang terlalu singkat maupun penggunaan konsentrasi formalin yang tinggi dalam waktu yang lama cenderung menurunkan kualitas preparat, terutama pada area adiposa yang lebih rentan mengalami perubahan morfologi. Penggunaan NBF 10% dan 15% dengan waktu fiksasi 3 hari menghasilkan kualitas preparat terbaik, ditandai dengan pewarnaan yang merata, struktur jaringan yang tetap utuh, dan artefak yang minimal, sehingga kondisi tersebut dapat direkomendasikan sebagai fiksasi yang optimal untuk pemeriksaan histopatologi rutin pada jaringan mammae.

DAFTAR PUSTAKA

Alfalah, R. (2022). *Jenis Histopatologi Berdasarkan Stadium Pada Pasien Kanker Payudara Di Rsucm Aceh Utara Tahun 2020 Rizki Alfalah Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh Lhokseumawe Email : Rizki.180610029@Mhs.Unimal.Ac.Id Abstrak Jenis Histopatologi Berdasarkan Stad*. *4*(1), 21–30.

Alfin Resya Virgiawan, Yaumil Fachni Tandjungbulu, Rahman, Widarti, Z. A. (2024). *Variasi Waktu Fiksasi Netral Buffer Formalin 10% Terhadap Hasil Pewarnaan Hematoxylin Eosin Pada Jaringan Prostat*. *15*(2), 211–218.

Artefacts : A Diagnostic Dilemma – A Review. (2013). Https://Doi.Org/10.7860/JCDR/2013/6170.3541

Aulia, R., Wahid, R. S. A., & Ridwan, M. J. (2025). *Kendali Mutu Teknik Pembuatan Sediaan Jaringan Biopsi Berdasarkan Metode Pewarnaan Hematoksilin Dan Eosin*. *5*(1), 14–24.

Bismi Rahma Firna. (2025). *Pemeriksaan Histopatologi Jaringan Payudara Pada Pasien (Carcinoma Mammae) Dengan Metode Haematoxylin Dan Eosin Di Instalasi Patologi Anatomi*. *5*, 3386–3397.

Darmadi, J. D. (2022). *Morfologi Telur Ascaris Lumbricoides Dengan Menggunakan Pewarnaan Hematoksilin Eosin Morphology Of Worm Eggs Ascaris Lumbricoides With Hematoxylin Eosin Stain*. 335–340.

Edianto, D. A. (2025). *Quality Of Life In End Stage Breast Cancer Woman And Readmission*. *7*(2), 160–167.

Eko Naning Sofyanita, U. P. S. (2024). *Perbedaan Hasil Pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE) Pada Histologi Ginjal Mencit (Mus Musculus) Berdasarkan Ketebalan Mikrotom Differences In Hemtoxylin Eosin Staining Results In Mice Kidney Histology (Mus Musculus) Based On Microtome Thickness*.

Fadya Mega Cahyaningtyas. (2024). *Fadya Mega Cahyaningtyas Gambaran Kadar Trombosit Pada Ibu Hamil Di*. 1–60.

Fitriana, W. A., & Mushlih, M. (2020). *Pengaruh Durasi Fiksasi Buffer Formalin 10 % Terhadap Kualitas Pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE) Pada Jaringan Terduga Kanker Payudara The Effect Of 10 Formalin Buffer Fixation Duration On The Quality Of Hematoksilin Eosin (HE) Staining In Tissue Suspected Of Breast Cancer*. 1–6.

Jannati, H. B., Hardini, N., Nugrohowati, N., & Thadeus, M. S. (2023). *Usia Dan Indeks Massa Tubuh Dalam Kaitannya Dengan Grading*. *46*(5), 836–846.

Kurniati, Y. P., & Romadhon, Y. A. (2021). *Analisis Faktor Risiko Fenotipe Molekuler ER , PR Dan HER2 Pada Kanker Payudara Di Surakarta*. *7*, 276–282.

Mareta, I., Kayni, N., Nailufar, Y., & Rahmawati, Y. (2025). *Variasi Konsentrasi Neutral Buffer Formalin Pada Proses Fiksasi Jaringan Histologi Ginjal Mencit*. *11*(1), 111–122.

Mesakh, B. D., Gracia, C., Binti, S., Banjarnahor, D. P. P., Rambung, E., & Adrianto, H. (2024). *Fibroadenoma Mammae : Prevensi Berdasarkan Karakteristik Dan Faktor Risiko Mammary Fibroadenoma : Characteristic-Based Prevention And Risk Factors*. *30*(1), 45–52.

Muhammad Farhan Fadhillah, F. J. H. (2025). *HUBUNGAN EKSPRESI ER, PR, HER2, DAN KI-67 DENGAN KEJADIAN REKURENSI 2 TAHUNAN PADA PASIEN KANKER PAYUDARA DI PADANG, SUMATERA BARAT*. *2*(3), 1296–1306.

Putri, A., & Duda, A. (2024). *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*. 888–895.

Putri Harum Satia Ningsih, Kharisma Jayak Pratama, H. A. (2026). *Profil Pengobatan Kanker Payudara Moewardi Surakarta Tahun 2019-2024*. *7*, 1041–1046.

Radhina, A., & Hermina, P. K. (2021). *Proses Pencokelatan Jaringan Adiposa*. *1*(2), 42–46.

Rani Ramdhani, Putri Ajeng Ayu Larasati, R. I. (2024). *Karakteristik Klinis Pasien Rawat Inap Dengan*

Diagnosis Fibroadenoma Mammae (Fam) Di Rsud 45 Kuningan Periode. *8*, 4498–4509.

Rochmawati, L. (2024). *Kanker Payudara (Ca Mammae)*. LUSA. Https://Lusa.Afkar.Id/Kanker-Payudara-Ca-Mammae

Saleh, H. F. A., Ariyadi, T., & Iswara, A. (2025). *Jaringan Usus Besar Tikus Yang Difiksasi Menggunakan Gula Molasses Dengan Nbf 10 %*. *4*(1).

Sari, M. P. (2021). *Peran Matriks Metalloproteinase 8 Pada Metastasis Sel Kanker Payudara*. *1*(2), 31–35.

Sari, T. I., Hasanah, S., Arsyad, M., & Kunci, K. (2022). *Perbedaan Morfologi Kelenjar Mammae Dan Jaringan Ikat Pada Kanker Payudara Dan Fibrokistik Di Rumah Sakit Islam Jakarta The Differences In Mammary Gland Morphology And Connective Tissue In Breast Cancer And Fibrocistics In Jakarta Islamic Hospita*. *9*(1), 1–8.

Suparna Ketut, S. L. M. K. K. (2022). *Kanker Payudara: Diagnostik, Faktor Risiko, Dan Stadium*. *2*(1), 42–48.

Syafuadi, R. (2017). *Vascular Endothelial Growth Factor (Vegf) Dan Gambaran Skripsi Oleh : Rizky Syafuadi*.

Tri Deviasari Wulan, Hotimah Masdan Salim, Ima Kurniastuti, T. W. B. (2022). *Klasifikasi Citra Histologi Ginjal Berdasarkan Ekstraksi Fitur Statistik Menggunakan Perceptron*. *6*, 418–425.

Umi Rahmawati Ningrum, Ullya Rahmawati, Sujono, S. N. (2025). *The Use Of An Oven As An Alternative Heating Method In The Tissue*. *13*(1), 307–314.

Wartini, F., Nailufar, Y., & Rahmawati, Y. (2025). *S Ystematic L Iterature R Eview : P Erbandingan V Ariasi W Aktu F Iksasi J Aringan H Istologi P Ada P Ewarnaan H Ematoxylin E Osin (H E)*. *6*, 7–16.

Wulansari, N., Dewi, H., & Halim, R. (N.D.). *Analisis Kualitas Sediaan Histologi Menggunakan Beeswax Super Grade Sebagai Alternatif Pengganti Paraffin Wax Dalam Proses Embedding*. 97–104.