ARTIKEL PENELITIAN

Variasi Konsentrasi *Neutral Buffer Formalin* Pada Proses Fiksasi Jaringan Histologi Ginjal Mencit

***Ika Mareta Nur Kayni[1)], Yuyun Nailufar[1)], Yeni Rahmawati[1)]**

[1)]Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah, Yogyakarta

**Correspondence Author*: Ika Mareta Nur Kayni, ikamaretha9@gmail.com, Yogyakarta

Abstrak

Neutral Buffer Formalin 10% merupakan larutan yang umum digunakan untuk melakukan fiksasi jaringan yang akan diamati strukturnya. Pengamatan tersebut dilakukan untuk suatu diagnosis penyakit. Hasil fiksasi yang buruk akan memengaruhi pemrosesan jaringan selanjutnya. Konsentrasi dan waktu fiksasi yang tepat juga akan menghasilkan preparat jaringan yang berkualitas dan diagnosis yang tepat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil pewarnaan Hematoksilin Eosin pada proses fiksasi ginjal mencit dengan variasi konsentrasi NBF 5%, 10%, 15% dan 20%. Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan melakukan fiksasi organ ginjal mencit pada NBF dengan konsentrasi 5%,10%, 15% dan 20% selama 24 jam pada suhu ruang. Hasil dari penelitian berupa pemberian skor yang kemudian diolah menggunakan Uji *Kruskal Wallis*. Berdasarkan hasil total skoring, NBF 10% merupakan konsentrasi yang paling baik digunakan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* yaitu *p-value* ≤ 0,05 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan dan didapatkan hasil Uji *Posthoc* yaitu konsentrasi NBF 15% merupakan konsentrasi yang memiliki hasil tidak ada perbedaan yang signifikan dengan kontrol. NBF 5% dan 20% terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol NBF 10%. Maka, NBF 10% merupakan konsentrasi paling baik dan NBF 15% memiliki hasil penilaian yang lebih baik dari 5% dan 20%.

Kata Kunci: *Fiksasi, Hematoksilin Eosin, Neutral Buffer Formalin,*

Abstract

Neutral Buffer Formalin 10% is commonly used to fix tissue whose structure will be observed. The observation is carried out to diagnose the disease. Poor fixation results will affect further tissue processing. The right concentration and fixation time will also produce quality tissue preparations and the right diagnosis. This study determined the quality of the hematoxylin-eosin staining results in the mouse kidney fixation process with variations in NBF concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20%. This research method is observational by fixing the mouse kidney organ in NBF with concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20% for 24 hours at room temperature. The results of the study are in the form of scores, which are then processed using the Kruskal-Wallis Test. Based on the total scoring results, NBF 10% is the best concentration. The result of the Kruskal-Wallis test is p ≤ 0.05, which means there is a significant difference, and the Posthoc test result is that the NBF concentration of 15% is a concentration that has no significant difference with the control. While NBF 5% and 20% have significant differences from the NBF 10%

control. Thus, NBF 10% is the best concentration, and NBF 15% has better assessment results than NBF 5% and 20%.

Keywords: *Fixation, Neutral Buffer Formalin, Hematoxylin Eosin*

PENDAHULUAN

Histoteknik merupakan suatu kegiatan yang memahami dan mengenal jenis jaringan secara mikroskopik. Histoteknik merupakan *gold standard* yang dapat membantu mendiagnosis penyakit dengan menganalisis jaringan, menganalisis jenis obat serta mempelajari hubungan antara struktur organisme dan fungsi organisme (Rahmawati, Sari, Huda, & Rousdy, 2023). Pengolahan jaringan terdiri dari beberapa rangkaian proses yaitu: fiksasi, dehidrasi*, clearing,* infiltrasi parafin, *blocking*, pemotongan jaringan, pewarnaan, *mounting* dan perlabelan (Sofyanita & Siwi, 2024).

Proses fiksasi pada histoteknik perlu diperhatikan karena kesalahan pada tahap ini akan memengaruhi tahapan selanjutnya dan kualitas sediaan histologi. Hasil sediaan histologi tersebut berupa spesimen mikroskopik yang telah diwarnai dengan pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE). Pewarnaan HE pada sediaan yang berkualitas dapat membantu mengontraskan warna pada jaringan dan sel sehingga mudah diamati dengan mikroskop (Saraswati & Rahmawati., 2023). Pewarna HE terdiri dari pewarna hematoksilin dan eosin. Hematoksilin adalah pewarna dasar yang akan memberikan warna biru yang bersifat basa pada inti sel yang bersifat asam (Krishnan, Basheer, Safeer, & Soumya, 2020). Eosin adalah pewarna *counterstain* bersifat asam yang akan mewarnai warna merah muda pada sitoplasma dan jaringan penyambung yang bersifat basa (Mescher, 2016).

Fiksasi merupakan tahapan pertama histoteknik secara kimia dengan mengawetkan jaringan biologis untuk mencegah terjadinya pembusukan, autolisis, pemadatan koloid, diferensiasi optik yang akan berpengaruh terhadap pewarnaan (Durachim & Mahmud, 2017). Baik buruknya hasil fiksasi akan menentukan kualitas gambaran sediaan (Nuralim, Rahayu, & Bekti, 2017). Hasil fiksasi yang baik dapat dilakukan dengan pengontrolan faktor-faktor yang memengaruhi proses fiksasi seperti jenis larutan fiksasi, penetrasi, waktu fiksasi, volume larutan, suhu

fiksasi dan konsentrasi larutan fiksasi (Anil & Rajendran, 2018). *Neutral Buffered Formalin* (NBF) 10% merupakan cairan fiksasi yang sering digunakan. Cairan ini terbuat dari *formaldehyde* 37%-40% 10 ml ditambah air 90 ml dan zat penyangga. Cairan fiksasi tersebut memiliki kelebihan berupa pH 7 sehingga penggunaanya lebih mudah karena sifatnya yang netral dan stabil serta dapat digunakan untuk mengawetkan jaringan yang cukup lama. Akan tetapi, NBF membutuhkan waktu yang lambat pada daya fiksasinya (Alwi, 2016).

Salah satu hal penting dalam proses fiksasi adalah pemilihan jenis dan konsentrasi larutan fiksasi. Konsentrasi larutan yang tinggi dapat menyebabkan jaringan rusak dan mengeras sehingga akan merusak struktur sel dan enzim inaktif. Selain itu, konsentrasi yang rendah juga dapat menyebabkan jaringan menjadi autolisis serta akan maksimal pada waktu yang lebih lama (Himanshu Singh *et.al*, 2019). Mencit merupakan salah satu hewan coba yang sering digunakan dalam penelitian karena mudah dipelihara dan cepat berkembang biak serta memiliki karakteristik anatomi dan fisiologis seperti manusia sehingga mudah dipahami (Rezeki & Purwo, 2018). Salah satu jaringan yang mudah digunakan untuk melihat hasil fiksasi jaringan adalah ginjal mencit karena strukturnya yang mudah diamati (Wahyuni, 2023).

Beberapa penelitian sudah membuktikan bahwa penggunaan larutan fiksasi NBF dengan konsentrasi 10% menghasilkan hasil yang baik dibandingkan dengan larutan fiksasi lainnya. Peneliti ingin menaikkan dan menurunkan konsentrasi larutan NBF dengan waktu dan suhu fiksasi yang sama. Peneliti menggunakan konsentrasi NBF 5%, 10%, 15% dan 20% untuk mengetahui hasil fiksasi terhadap kualitas hasil pewarnaan HE. Konsentrasi NBF 5%, 15% dan 20% akan dibandingkan dengan kontrol larutan fiksasi yaitu NBF 10%.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2025 di Laboratorium Histologi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta dan Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Panembahan Senopati Bantul. Jenis penelitian ini termasuk desain penelitian eksperimental. Penelitian ini telah mendapatkan izin etik No.DP.04.03/e-KEPK.1/229/2025. Penelitian ini menggunakan sampel ginjal mencit yang

difiksasi dengan kelompok perlakuan berupa variasi konsentrasi larutan fiksasi NBF 5%, 10%, 15% dan 20%. Sampel yang telah difiksasi dilakukan pemrosesan jaringan menjadi preparat jaringan dan dinilai hasil fiksasi dengan kriteria penilaian yang sudah ditentukan. Berdasarkan rumus Federer, jumlah sampel setiap perlakuan adalah 6 pengulangan sehingga data yang didapat adalah 24 data. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan berupa pembuatan larutan fiksasi NBF dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Larutan yang sudah siap kemudian didiamkan 24 jam sebelum digunakan utnuk fiksasi. Proses selanjutnya yaitu terminasi dan isolasi ginjal mencit. Ginjal yang telah diisolasi kemudian dipotong 1-2 cm dan dimasukkan ke masing-masing konsentrasi larutan NBF selama 24 jam di suhu ruang. Proses selanjutanya yaitu pemrosessan jaringan dengan alat *tissue processor* yang meliputi tahapan dehidrasi, *clearing* dan infiltrasi parafin. Jaringan kemudian dibloking dan dilakukan *trimming* dengan ketebalan 3 mikron serta diwarnai dengan pewarnaan HE menggunakan *autostainer*. Tahapan terakhir yaitu mounting.

Hasil preparat dinilai secara makroskopis dan mikroskopis. Penilaian makroskopis dilakukan oleh peneliti dengan menyajikan hasilnya dalam bentuk tabel. Penilaian mikroskopis dilakukan oleh Dokter Spesialis Patologi Anatomi dengan kriteria penilaian warna inti sel, sitoplasma, ukuran inti sel dan keutuhan morfologi. Hasil penilaian *scoring* mikroskopis diolah dengan Uji *Kruskal Wallis* lalu dilanjutkan dengan Uji *Posthoc*. Kriteria penilaian mikroskopis dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Mikroskopis

Skor	Warna Inti sel	Warna Sitoplasma	Inti Sel Membengkak	Morfologi Sel
1	Intensitas warna biru tidak jelas dan tidak bisa untuk diagnosis	Intensitas warna merah tidak jelas dan tidak bisa untuk diagnosis	Jumlah inti sel membengkak > 50%	Tidak utuh dan tidak cukup didiagnosis
2	Intensitas warna biru kurang dan bisa didiagnosis	Intensitas warna merah kurang dan bisa didiagnosis	Jumlah inti sel membengkak < 50%	Tidak utuh namun cukup untuk diagnosis
3	Intensitas warna biru jelas dan seragam	Intensitas warna merah jelas dan seragam	Tidak ada inti sel membengkak	Cukup untuk diagnosis tanpa ada masalah

Sumber: (Ariyadi & Suryono, 2017) (Wahyuni, 2023) (Chafin, *et al*., 2013).

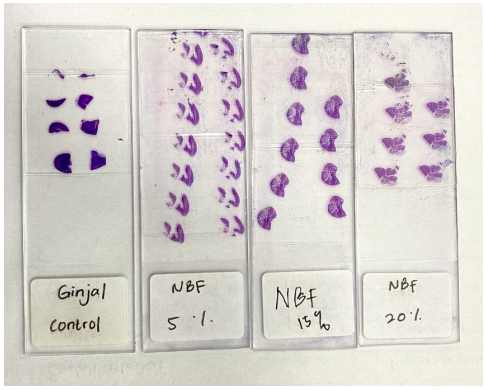
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian makroskopis organ ginjal yang difiksasi menggunakan variasi konsentrasi NBF disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Penilaian Makroskopis

NBF	Konsistensi		Pemotongan
	Sebelum fiksasi	Sesudah fiksasi	
5%	Kenyal, empuk, tidak mudah rapuh	Keras, mudah rapuh	Sulit dipotong
10%	Kenyal, empuk, tidak mudah rapuh	Agak keras	Mudah dipotong
15%	Kenyal, empuk, tidak mudah rapuh	Agak keras	Agak sulit dipotong
20%	Kenyal, empuk, tidak mudah rapuh	Keras	Sulit dipotong

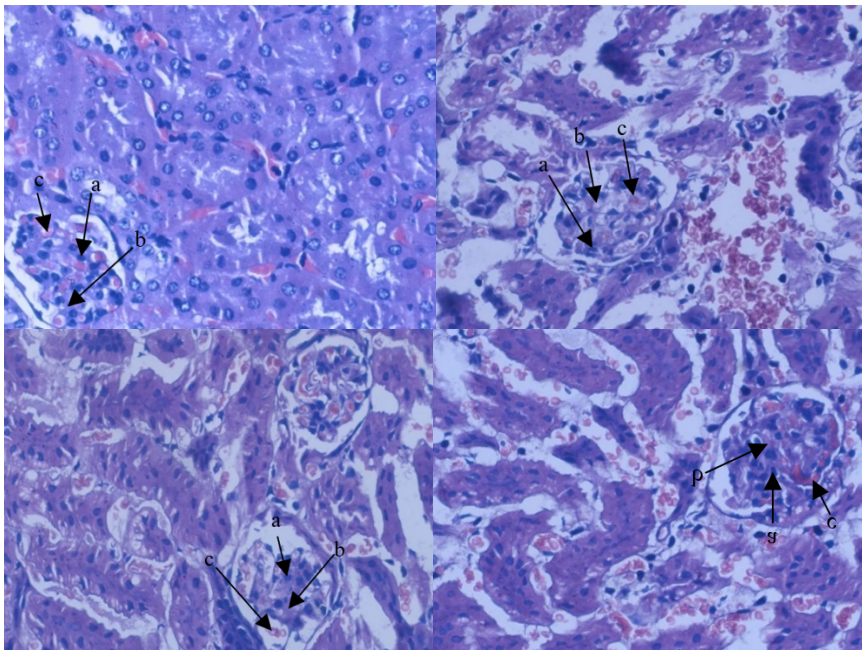
Tabel 2 menunjukkan hasil penilaian fiksasi secara makroskopis dengan parameter konsistensi untuk melihat penyusutan dan pemotongan yang menggambarkan seberapa pengaruh terhadap keutuhan jaringan di mikroskopis. NBF 10% merupakan kontrol yang ikut dinilai untuk membandingkan hasil dari konsentrasi yang lain. Hasil dari penilaian sesudah fiksasi 24 jam di suhu ruang pada tabel tersebut adalah NBF 5% dan 20% memiliki konsistensi yang keras dan sulit dipotong. NBF 10% dan 15% setelah difiksasi memberikan hasil konsistensi yang agak keras namun NBF 10% lebih mudah dipotong. Semua konsentrasi NBF cenderung keras karena kandungan NBF yaitu *formaldehyde* dapat mengeraskan jaringan dan dapat menyebabkan sedikit penyusutan (Singh, *et al*., 2019). Penilaian hasil pemotongan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Hasil Preparat Jaringan

Tampak NBF 10% sebagai kontrol memiliki potongan ginjal yang utuh dan warna yang lebih jelas. NBF 15% memiliki hasil yang lebih baik dari NBF 5% dan 20% dilihat dari intensitas warna dan keutuhan potongan jaringan. NBF 5% dan 20% memiliki potongan yang tidak utuh dan warna yang kurang kontras. NBF

5% memiliki lebih sedikit kandungan *formaldehyde* sebagai bahan utama fiksatif sehingga hasil dari fiksasinya tidak maksimal. NBF 20% memiliki bentuk jaringan yang tidak utuh pada preparat. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kandungan *formaldehyde* yang cenderung lebih banyak sehingga untuk organ ginjal dengan ukuran kecil dapat merusak struktur jaringan. Lamanya waktu fiksasi yaitu 24 jam juga menjadi faktor kualitas hasil fiksasi yaitu ketika konsentrasi yang rendah maka akan membutuhkan waktu lebih lama untuk memfiksasi jaringan dan untuk konsentrasi tinggi membutuhkan waktu yang relatif singkat (Singh, *et al*., 2019). Gambaran mikroskopis secara kualitatif dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Hasil Mikroskopis NBF 10% (1), NBF 5% (2), NBF 15% (3), NBF 20% (4) pada inti sel (a), sitoplasma (b), sel darah (c) perbesaran 400X

Neutral Buffer Formalin 10% merupakan campuran dari larutan penyangga dan 10% *formaldehyde*. *Formaldehyde* dapat mengawetkan jaringan dengan bantuan pH yang stabil sehingga tidak akan merubah sifat dan struktur jaringan. Fiksasi dilakukan selama 24 jam merupakan standar daya fiksasi dari NBF 10% untuk memberikan hasil yang baik. Pengerutan dan pecah pada morfologi di Gambar 2 bukan terjadi karena kandungan NBF 10% maupun lama waktu fiksasi melainkan karena pemrosesan jaringan setelahnya. Berdasarkan

Gambar 2 nomor 1 yaitu kontrol atau NBF 10% menunjukkan warna inti sel dan sitoplasma memiliki intensitas warna yang jelas dan seragam. Inti sel pada Gambar 2 memiliki ukuran yang normal dan seragam. Morfologi inti sel dan sitoplasma di bagian tubulus proksimal cenderung utuh pada seluruh lapang pandang dan tidak renggang. Teori pewarnaan Hematoksilin Eosin menyatakan bahwa kualitas pewarnaan yang baik adalah jika ditemukan warna inti sel biru, sitoplasma merah muda dan memiliki warna yang seragam (A.Sriwahyuni, Dewi, & Iswara, 2018). Keutuhan morfologi pada gambar tersebut memiliki pengaruh dari kandungan NBF.

Hasil fiksasi NBF 5% selama 24 jam pada Gambar 2 nomor 2 memiliki intensitas warna inti sel dan sitoplasma yang kurang serta warnanya yang tidak merata. Warna pada inti sel cenderung tidak merata. Inti sel yang membengkak pada konsentrasi 5% ini disebabkan oleh fiksasi yang kurang optimal sehingga inti akan menyerap air pada tahapan selanjutnya. Sitoplasma pada tubulus proksimal memiliki morfologi yang cenderung tidak rata dan tidak utuh dan tidak cukup untuk diagnosis. NBF 5% terbuat dari 0,5 ; 9,5 *formaldehyd*e dan akuades serta larutan penyangga. Kandungan *formaldehyde* yang lebih sedikit mengakibatkan struktur pada jaringan ginjal mencit tidak utuh. Hal tersebut disebabkan oleh jaringan yang autolisis akibat kurang maksimalnya fiksasi sehingga pada tahapan selanjutnya, jaringan tersebut rusak (Singh, *et al*., 2019).

Hasil fiksasi NBF 15% merupakan hasil yang lebih baik dari konsentrasi 5% dan 20%. Hal ini disebabkan oleh kandungan *formaldehyde* pada larutan tersebut yang tidak terlalu tinggi dan rendah. Akan tetapi, konsentrasi ini tidak lebih baik dari NBF 10% yang dapat disebabkan oleh kandungan *formaldehyde* yang lebih besar. *Formaldehyde* yang berlebihan akan mengakibatkan kerusakan struktur jaringan. Volume dan waktu fiksasi juga perlu diperhatikan dalam pemilihan konsentrasinya. Hasil yang baik pada konsentrasi ini dapat dilihat dari Gambar 2 nomor 3 yaitu memiliki morfologi sel terlihat lebih utuh dan tidak renggang disetiap jaringannya. Bagian luar tubulus proksimal pada Gambar 2 cenderung tidak rata namun masih dapat untuk diagnosis. Warna inti sel dan sitoplasma memiliki intensitas yang cukup dan kurang seragam. Inti sel

sebagian mengalami pembengkakan dan penyusutan namun masih dapat untuk diagnosis. Penyusutan pada inti sel dapat dipengaruhi oleh proses dehidrasi menggunakan alkohol (A.Sriwahyuni, Dewi, & Iswara, 2018).

Hasil fiksasi NBF 20% pada Gambar 2 nomor 4 menunjukkan inti sel yang menyusut dan beberapa membengkak. Beberapa inti sel dalam jaringan tersebut memiliki bentuk yang tidak utuh bahkan ada yang hampir hilang. Warna yang dihasilkan tidak seragam dan morfologi yang tidak utuh serta cenderung renggang dapat dipengaruhi karena kandungan *formaldehyde* dalam NBF 20% terlalu tinggi sehingga merusak struktur jaringan. Selain itu, tahapan setelah fiksasi juga dapat memengaruhi kondisi jaringan. Oleh karena itu, tahapan fiksasi sangat penting diperhatikan dalam pemrosesan jaringan. Jaringan yang tidak terfiksasi dengan baik, maka dalam tahapan pemrosesan selanjutnya akan terpengaruh juga. Berikut adalah hasil presentase setiap perlakuan berdasarkan kriteria penilaian.

Tabel 3. Persentase Hasil Fiksasi Jaringan

Kriteria Penilaian	NBF 5%			NBF 15%			NBF 20%			NBF 10%		
	TB	KB	B	TB	KB	B	TB	KB	B	TB	KB	B
Warna Inti Sel	33%	67%	0%	17%	83%	0%	33%	67%	0%	0%	17%	83%
Warna	50%	50%	0%	67%	33%	0%	67%	33%	0%	0%	17%	83%
Keutuhan	50%	50%	0%	0%	100%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%
Pembengkakan	17%	83%	0%	0%	100%	0%	83%	17%	0%	0%	33%	67%

Tabel 3 merupakan persentase hasil penilaian dengan jumlah 6 preparat setiap perlakuan. Seluruh pengulangan dinilai dengan 4 kriteria penilaian yaitu warna inti sel dan sitoplasma, keutuhan morfologi dan pembengkakan inti sel. Kriteria penilaian terdiri dari WI = Warna Inti sel, WS = Warna Sitoplasma, KM = Keutuhan Morfologi, PI = Pembengkakan Inti sel. Setiap kriteria dinilai dengan penilaian 1 = Tidak Baik (TB), 2 = Kurang Baik (KB), 3= Baik (B). Berdasarkan hasil pada tabel, kontrol NBF 10% semua preparat tidak ada yang memiliki nilai tidak baik. Berbanding terbalik dengan NBF 5%, 15% dan 20% yaitu tidak memiliki penilaian preparat yang baik. Berikut merupakan tabel hasil penilaian mikroskopis:

Tabel 4. Hasil Penilaian Preparat

	NBF 5%	NBF 15%	NBF 20%	NBF 10%
Total Skoring	39	43	34	69
Hasil Uji Statistika	0.029*	0.136	0.001*	(kontrol)

Tabel 4 menunjukkan total skoring hasil penilaian preparat jaringan ginjal yang difiksasi dengan 4 perlakuan yaitu NBF 5%, 10%, 15% dan 20%. Variasi konsentrasi larutan NBF untuk fiksasi jaringan ginjal mencit dengan kriteria penilaian pewarnaan inti sel dan sitoplasma, keutuhan morfologi, pembengkakan inti sel menunjukkan bahwa NBF 10% memiliki hasil penilaian yang paling baik. NBF 10% merupakan kontrol yang sudah dipakai pada fiksasi pada umumnya. Kandungan *formaldehyde* 10% mampu memfiksasi jaringan tanpa merubah struktur jaringan. Selain kandungan *formaldehyde*, pH yang stabil juga membantu dalam proses fiksasi jaringan. NBF 15% merupakan konsentrasi yang memiliki hasil lebih baik dari konsentrasi 5% dan 20% karena memiliki hasil penilaian yang tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan kontrol. Konsentrasi 5% dan 20% memiliki hasil yang berbeda secara signifikan terhadap kontrol dengan hasil nilai *Adj.sig* yang ≤ 0.05 atau memiliki perbedaan yang signifikan dengan kontrol. Kandungan *formaldehyde* dalam NBF 5% yang rendah mengakibatkan kurangnya kemampuan fiksasi sehingga tidak dapat menjaga struktur jaringan selama pemrosesan. NBF 20% memiliki kandungan *formaldehyde* yang tinggi sehingga dapat merusak jaringan saat fiksasi berlangsung. Hal tersebut membuat proses fiksasi tidak maksimal dalam pemrosesan jaringan sehingga akan rusak dan hasil penilaian mikroskopis terlihat warna yang kurang baik dan morfologi serta ukuran sel yang tidak normal.

Formaldehyde dalam NBF cenderung lebih mengeraskan jaringan jika dibandingkan dengan fiksatif lain. *Formaldehyde* akan bereaksi dengan asam nukleat dan protein membentuk cangkang kompleks asam nukleat-protein yang stabil (Singh, *et al.*, 2019). Besar kecil pemotongan organ jaringan juga memengaruhi kekerasan, minimal fiksasi adalah 1-4 jam tetapi untuk jaringan lebih besar maka harus lebih lama (Bhat & Hussein, 2021). Waktu yang lama akan mengakibatkan autolisis pada sel epitel. Ukuran ketebalan spesimen yang sesuai

untuk NBF yaitu 4-6 mm (Bhat & Hussein, 2021). pH yang stabil akan menghambat pembentukan pigmen atau artefak dalam proses pengawetan karena zat asam ataupun basa tidak dapat mengganggu integritas struktur sel. pH yang stabil akan membuat intensitas warna yang baik, sedangkan pH terlalu asam akan membuat hasil pewarnaan HE pudar. NBF yang memiliki pH netral ini akan membantu mempertahankan struktur sel termasuk sel darah (Suprianto, 2014). Oleh karena itu, pada gambar 2 nomor 1, 2, 3 dan 4 menunjukkan adanya bentuk bulat merah bergerombol yang merupakan sel darah, artinya sel darah yang ada pada ginjal terfiksasi oleh NBF dengan baik tanpa melisiskannya. Hasil fiksasi yang buruk dipengaruhi juga oleh lama waktu fiksasi dan konsentrasi larutan NBF. Semakin rendah konsentrasi zat fiksatif maka semakin lama waktu fiksasinya (Singh, *et al*., 2019). Semakin tinggi konsentrasi maka mengakibatkan kerusakan struktur selular serta enzim inaktif.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan didapatkan hasil NBF 10% merupakan konsentrasi paling baik. *Neutral Buffer Formalin* 15% memilik hasil yang tidak berbeda secara signifikan dengan NBF 10%. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kandungan *formaldehyde* yang tidak terlalu jauh dengan NBF 10%. Oleh karena itu, NBF 15% memiliki daya fiksasi yang tidak jauh berbeda dengan NBF 10%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan konsentrasi larutan NBF 10% tetap menjadi konsentrasi paling baik terhadap kualitas hasil pewarnaan Hematoksilin Eosin. Variasi konsetrasi NBF 5%, 10%, 15% dan 20% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kualitas hasil pewarnaan Hematoksilin Eosin. Konsentrasi yang memiliki perbedaan signifikan adalah NBF 10% atau kontrol dengan NBF 5% dan 20%, sedangkan untuk NBF 15% tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan NBF 10% atau kontrol. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan penelitian dengan memvariasikan waktu dan konsentrasi NBF.

REFERENSI

A.Sriwahyuni, Dewi, S. S., & Iswara, A. (2018). Perbandingan Fiksasi Neutral Buffer Formalin 10% dan Alkohol 70% pada Jaringan dengan Pewarnaan HE. *Manuscript.* Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Muhammadiyah Semarang.

Alwi, M. A. (2016). Fiksasi 2 Minggu Pada Gambaran Histologi Organ Ginjal, Hepar dan Pankreas Tikus. *Skripsi.* Pendidikan Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Anil, S., & Rajendran, R. (2018). Routine Histotechniques, Staining and Notes on Immunohistochemistry. *Textbook of oral Pathology*, 932-653.

Ariyadi, T., & Suryono, H. (2017). Kualitas Sediaan Jaringan Kulit Metode Microwave dan Conventional Histoprocessing Pewarnaan Hematoksilin Eosin. *Jurnal Labora Medika, 1 (1)*.

Bhat, A. H., & Hussein, S. (2021). Fixation and different types of fixatives: Their role. *International Journal of Clinical and Diagnostic Pathology, 4(4)*, 113-119.

Chafin, D., Theiss, A., Roberts, E., Borlee, G., Otter, M., & Geoffrey. (2013). Rapid Two-Temperature Formalin Fixation. (U. S. ofAmerica, Ed.) *Plos One*.

Durachim, A., & Mahmud, D. (2017). *Sitohistoteknologi.* Bandung: Jurusan Analis Kesehatan Bandung.

Krishnan, R., Basheer, R., Safeer, M., & Soumya. (2020). Assessment of Staining Quality of Curcumin as a Substitute for Eosin in Hematoxylin and Eosin Staining in Histopathology. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 146-150.

Mescher, A. L. (2016). *Basic Histology Indiana University Bloomington.* Indiana.

Miranti, I. P. (2010). Pengolahan Jaringan untuk Penelitian Hewan Coba. *Media Medika, 4*, 1858-3318.

Nuralim, E. R., Rahayu, I. D., & Bekti, R. S. (2017). Analisis Perbandingan Fiksasi Menggunakan Larutan Formalin dan Larutan Carnoy pada Somit, Neural Tube dan Vaskular Embrio Ayam Usia 48 Jam dengan Pewarna Hematoksilin Eosin. *Majalah Kesehatan FKUB, 4*.

Rahmawati, F., Sari, K. P., Huda, N., & Rousdy, D. W. (2023). Ekstrak Biji Keling (Bixa orellana L.) sebagai Pewarna Alami Sediaan Jaringan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) . *Jurnal Bios Logos*, 233-242.

Saraswati, & Rahmawati., Y. (2023). Rosella (Hibiscus sabdariffa) sebagai Alternatif Bahan Pewarna Histologi. *Jurnal Sains dan Teknologi Laboratorium Medik, 9(1)*, 22-26.

Singh, H., Bishen, K. A., Garg, D., Sukhija, H., Sharma, D., & Tomar, U. (2019). Fixation and Fixatives: Roles and Functions. *Dental Journal of Advance Studies, 7(2)*.

Sofyanita, E. N., & Siwi, U. P. (2024). Perbedaan Hasil Pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE) pada Histologi Ginjal Mencit (Mus musculus) Berdasarkan Ketebalan Mikrotom. *Jurnal Surya Medika*. doi: https://doi.org/10.33084/jsm.v10i1.5051

Suprianto, A. (2014). Perbandingan Efek Fiksasi Formalin Metode Intravital Dengan Metode Konvensional Pada Kualitas Gambaran Histologis Hepar Tikus. *Naskah Publikasi.*

Wahyuni, A. (2023). Pengaruh Penundaan Fiksasi Neutral Buffer Formalin 10 % Terhadap Gambaran Mikroskopis Jaringan dengan Pewarnaan Hematoxilin Eosin. *Skripsi thesis*.

World, I. (2024). Fixative Protocols and Recipes. http://www.ihcworld.com/_protocols/histology/fixatives.htm