

Variasi Waktu Fiksasi Netral Buffer Formalin 10% Terhadap Hasil Pewarnaan Hematoxylin Eosin Pada Jaringan Prostat

Variation Of 10% Formalin Neutral Buffer Fixation Time On Hematoxylin Eosin Staining Results In Prostate Tissue

Alfin Resya Virgiawan, Yaumil Fachni Tandjungbulu, Rahman, Widarti, Zulfian Armah

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

*alfinrv@poltekkes-mks.ac.id : 085397942579

ABSTRACT

Surgical specimens of prostate tissue are subjected to histopathological examination. Histopathological examination is an examination that will determine the degree and spread of the tumour. Histotechnique is one of the methods of making histological presentation. Fixation is one of the important stages in the histotechnical process which aims to maintain the morphology or structure of the tissue as the initial or physiological condition. This study evaluates the effect of fixation time using 10% Formalin Buffer Neutral on the results of HE staining of prostate tissue, with variations in fixation time for 1 hour, 3 hours, and 5 hours. The purpose of the study was to determine the effect of fixation time on the microscopic picture of the tissue. The type of research used was descriptive observational with a longitudinal approach. Using 10 samples obtained with incidental sample technique, which was conducted at Panembahan Senopati Bantul Hospital on 20 April-4 May 2024. The results showed that the quality of HE staining increased with increasing fixation time. Fixation for 5 hours gave the best results with the majority of samples (8 out of 10) showing clear nuclei and cytoplasm. Fixation for 3 hours showed balanced results between clear and unclear nuclei and cytoplasm. Fixation for 1 hour gave the worst results with the majority of samples (9 out of 10) showing unclear nuclei and cytoplasm. Statistical analysis using the Friedman test showed a significance value of 0.074. This indicates that there is no statistically significant difference between the tested groups. In the context of the Friedman test. The conclusion of this study is that the length of fixation time affects the microscopic results of prostate tissue. Too fast fixation time, less than 24 hours, causes a decrease in the quality of microscopic images. Therefore, it is recommended to use the optimal fixation time in order to get an accurate microscopic image and can be interpreted properly.

Keywords: Fixation, Microscopic, Neutral Buffered Formalin 10%, Staining

ABSTRAK

Spesimen operasi berupa jaringan prostat dilakukan pemeriksaan histopatologis. Pemeriksaan histopatologis merupakan pemeriksaan yang akan menentukan derajat dan penyebaran tumor. Histoteknik merupakan salah satu metode pembuatan sajian histologi. Fiksasi adalah salah satu tahapan penting dalam proses histoteknik yang bertujuan untuk mempertahankan morfologi atau struktur jaringan seperti kondisi awal atau fisiologis. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh waktu fiksasi menggunakan Netral Buffer Formalin 10% terhadap hasil pewarnaan HE pada jaringan prostat, dengan variasi waktu fiksasi selama 1 jam, 3 jam, dan 5 jam. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fiksasi terhadap gambaran mikroskopis jaringan. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional deskriptif dengan pendekatan longitudinal. Menggunakan 10 sampel yang diperoleh dengan tehnik esidental sampel, yang dilakukan di RSUD Panembahan Senopati Bantul pada 20 April-4 Mei 2024. Hasil penelitian menunjukkan kualitas pewarnaan HE meningkat seiring dengan peningkatan waktu fiksasi. Fiksasi selama 5 jam memberikan hasil terbaik dengan mayoritas sampel (8 dari 10) menunjukkan inti dan sitoplasma yang jelas. Fiksasi selama 3 jam menunjukkan hasil yang seimbang antara inti dan sitoplasma yang jelas dan tidak jelas. Fiksasi selama 1 jam memberikan hasil terburuk dengan mayoritas sampel (9 dari 10) menunjukkan inti dan sitoplasma yang tidak jelas. Analisis statistik menggunakan uji Friedman menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,074. Ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok-kelompok yang diuji. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa lama waktu fiksasi mempengaruhi hasil mikroskopis jaringan prostat. Waktu fiksasi yang terlalu cepat, kurang dari 24 jam,

menyebabkan penurunan kualitas gambaran mikroskopis. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan waktu fiksasi yang optimal agar mendapatkan gambaran mikroskopis yang akurat dan dapat diinterpretasikan dengan baik.

Kata Kunci: Fiksasi, Mikroskopis, Netral Buffer Formalin 10%, Pewarnaan

PENDAHULUAN

Benign Prostatic Hyperplasia (BPH) merupakan kondisi di mana kelenjar prostat mengalami perbesaran yang tidak bersifat kanker. Ini adalah kondisi yang umum terjadi pada pria seiring bertambahnya usia. Gejala BPH dapat bervariasi dari ringan hingga parah, dan sebagian besar pria dengan pembesaran prostat mungkin tidak mengalami gejala sama sekali (Ayu & Epid, 2018).

Proses perkembangan kanker prostat dimulai ketika sel-sel dalam prostat mengalami perubahan genetik atau mutasi. Mutasi ini memungkinkan sel-sel tersebut tumbuh dan berkembang secara tidak terkendali, membentuk tumor ganas. Secara global, kanker prostat biasanya menduduki peringkat keempat dalam hal penyebab kematian akibat kanker pada pria. Kanker prostat jarang ditemukan pada pria yang berusia di bawah 40 tahun, biasanya lebih umum terjadi pada pria yang lebih tua, dan merupakan penyebab kematian yang signifikan pada pria yang berusia lebih dari 74 tahun usia lanjut, faktor keturunan, ras, dan paparan logam *cadmium* menjadi pemicu kanker ini (Nurdin, 2017).

Beberapa dekade terakhir insiden kanker prostat stadium awal (*local-regional or organ-confined disease*) terus meningkat sedangkan insiden prostat stadium lanjut atau metastasis (*advanced or metastatic disease*) semakin berkurang, khususnya di negara-negara maju. Negara-negara sedang berkembang seperti Indonesia, insiden kanker prostat stadium lanjut masih mendominasi (Gede, 2020) (Menurut *global cancer statistics* yang dikeluarkan oleh *International Agency for Research on Cancer (IARC)* dari *World Health Organization (WHO)*, kanker prostat adalah salah satu jenis kanker yang paling umum terjadi pada pria di Indonesia. Pada tahun 2020, jumlah kasus baru kanker prostat di Indonesia mencapai sekitar 13.563, menjadikannya sebagai kanker kelima yang paling umum pada pria di Indonesia (FKUI, 2021).

Prevalensi kanker prostat tertinggi di Indonesia terdapat di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Bali, Sulawesi Utara, dan Sulawesi Selatan, dengan angka sebesar 0,5% per 1.000 penduduk. Pada Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Jawa Tengah terdapat penderita kanker terbanyak berdasarkan estimasi jumlah penderita. Kasus baru neoplasma di DIY, kanker prostat menempati peringkat 6 dengan jumlah pasien rawat inap sebanyak 100 pasien pertahun. Angka kanker di DIY dapat dilihat dari profil kesehatan DIY tahun 2021, namun angka pasti mengenai kanker sulit didapatkan, informasi yang tersedia dari sumber seperti SIRS Online seluruh wilayah DIY masih belum dapat memberikan gambaran umum tentang beban penyakit tersebut (Dinkes DIY, 2022). Penegakkan diagnosis kanker prostat dilakukan dengan beberapa pemeriksaan, salah satunya pemeriksaan hasil operasi jaringan prostat. Spesimen operasi berupa adenokarsinoma didapatkan diagnosis pasti dengan pemeriksaan histopatologis. Pemeriksaan histopatologis merupakan pemeriksaan yang akan menentukan derajat dan penyebaran tumor (Ayu & Epid, 2018).

Metode histoteknik merupakan salah satu metode pembuatan sajian histologi. Fiksasi adalah salah satu tahapan penting dalam proses histoteknik yang bertujuan untuk mempertahankan morfologi atau struktur jaringan seperti kondisi awal atau fisiologis (suprianto, 2014). Larutan fiksasi yang umum digunakan dalam laboratorium patologi anatomi adalah Netral Buffer Formalin (NBF) 10%. Proses ini memang memakan waktu, dan karenanya, fiksasi jaringan biasanya memerlukan waktu yang cukup untuk memastikan penetrasi dan reaksi fiksasi yang sempurna, biasanya memungkinkan penetrasi larutan fiksasi NBF 10% dengan baik dalam rentang waktu 12-24 jam. Fiksasi dalam jangka waktu ini biasanya cukup untuk memastikan bahwa reaksi antara formaldehida dan komponen seluler telah terjadi secara menyeluruh, sehingga mempertahankan kondisi sitoplasma dan inti yang baik dan rinci (Khristian, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Vidensia pada tahun 2015 yang membandingkan larutan fiksasi alkohol 70% dan NBF 10% terhadap hasil mikroskopis *fibroadenoma mammae* menunjukkan adanya perbedaan dalam gambaran mikroskopis antara kedua metode fiksasi tersebut serta Studi yang dilakukan oleh Jahira pada tahun 2018 menunjukkan bahwa penggunaan larutan fiksasi NBF 10% pada organ hati dan ginjal kelinci, dengan waktu fiksasi yang bervariasi antara 8, 16, dan 24 jam, menghasilkan gambaran mikroskopis yang baik. Temuan ini menunjukkan bahwa NBF 10% efektif digunakan baik dalam waktu fiksasi yang singkat maupun lama. Penelitian Aribowo pada tahun 2019 menunjukkan bahwa fiksasi menggunakan NBF 10% pada blok jaringan kanker payudara disarankan dilakukan dalam rentang waktu tidak kurang dari 6 jam dan tidak lebih dari 48 jam. Hal ini menunjukkan bahwa waktu fiksasi yang optimal untuk sampel jaringan kanker payudara adalah antara 6 hingga 48 jam setelah pengambilan sampel.

Penelitian terbaru tahun 2023 yang dilakukan oleh Septiana yaitu perbandingan gambaran histopatologi jaringan prostat dengan perbedaan waktu fiksasi menyimpulkan bahwa waktu fiksasi berpengaruh pada gambaran histopatologi jaringan prostat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fiksasi yang optimal untuk mendapatkan gambaran histopatologi yang baik dari jaringan prostat adalah 24 jam, di mana inti sel dan sitoplasma terlihat paling jelas. Waktu fiksasi yang terlalu pendek (2 jam) atau terlalu panjang (48 jam dan 72 jam) dapat menyebabkan perubahan dalam gambaran histopatologi, seperti ketidakjelasan inti sel, penyusutan, dan perubahan ukuran sel.

Berdasarkan pendahuluan tersebut, peneliti berkeinginan melakukan penelitian terkait pengaruh variasi waktu fiksasi NBF 10% terhadap hasil pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE) pada jaringan prostat, yang bertujuan untuk melihat dampak waktu fiksasi yang bervariasi terhadap hasil pewarnaan HE pada jaringan prostat, dengan menggunakan waktu yang lebih cepat yaitu kurang dari 6 jam.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional deskriptif dengan pendekatan longitudinal. Tempat penelitian di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Panembahan Senopati Bantul. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2024.

Sampel

Seluruh sampel jaringan prostat di laboratorium Patologi Anatomi RSUD panembahan Senopati selama April – Mei 2024. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *accidental sampling*.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pelindung diri, pisau pemotong, talenan, incubator, pinset, basemall, tissue processor, staining otomatis, kaset, mikrotom, deck glass, objek glass, mikroskop.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah NBF 10 %, parafin, alkohol 70%, 80%,95%, xylol, entelan, cat hematoxylin, cat eosin 1%.

Langkah-Langkah Penelitian

1. Fiksasi yaitu jaringan kerokan prostat dipilih dengan ukuran 1x1x0,5 cm dimasukkan dalam wadah/pot yang berisi larutan NBF 10 % dengan volume perbandingan 1:10 sebanyak 3 wadah. Di lakukan fiksasi masing-masing 1 jam, 3 jam dan 5 jam.
2. Prosesing Jaringan yaitu setelah dilakukan fiksasi, jaringan yang telah disimpan didalam tissue basket dilakukan tahapan dehidrasi dengan perendaman jaringan menggunakan alkohol bertingkat dimulai dari kaset yang berisi jaringan prostat ke dalam Alkohol 70% selama 1 jam, lalu dipindahkan dalam Alkohol 80% selama 1 jam, dilanjutkan Alkohol 96% selama 1 jam dan terakhir dimasukkan dalam 3 wadah Larutan Alkohol 96 % masing masing selama 2 jam. Setelah dehidrasi dilakukan *clearing* dengan cara memasukkan dalam larutan xylol 1 dan 2 masing-masing 1 jam dan xylol 3 selama 2 jam. Terakhir dilakukan infiltrasi dalam

- parafin cair didalam inkubator suhu 62°C sebanyak 2 kali ulangan selama 1 jam dan 2 jam sebelum dilakukan penanaman jaringan (*embedding*).
3. Impregnasi yaitu Jaringan akan direndam dalam paraffin cair bersuhu 55°C selama 3 jam didalam inkubator.
 4. Pengeblokan yaitu proses pengeblokan dengan paraffin padat yang dicairkan kedalam cetakan (*basemould*) dengan cara jaringan di masukkan dalam cetakan yang telah diisi parafin cair, tekan jaringan pelabelan atau penomeran pada salah satu sisi kaset tersebut. Setelah paraffin beku kemudian dikeluarkan dari cetakan.
 5. *Sectioning* atau pemotongan blok parafin yaitu pemotongan blok paraffin dengan cara blok paraffin di letakkan pada penjepit kaset di mikrotom, dipasang pisau mikrotom dan ketebalan diatur 2-5 mikron dengan sudut kemiringan blok paraffin dan pisau 30 derajat. Lakukan pemotongan dengan mikrotom secara ritmis sehingga akan membentuk pita panjang. Dan tempatkan pita potongan ke dalam waterbath suhu 50°C dan di tangkap dengan obyek glass hingga terbentuk preparat.
 6. Pewarnaan (*staining*) yaitu preparat dimasukkan dalam seri larutan xylol I, II, III masing-masing selama 5 menit. Preparat di masukkan dalam 2 wadah alkohol 96% dan 1 wadah alkohol masing masing selama 2 menit. Preparat dibilas menggunakan air mengalir selama 5 menit. Preparat dimasukkan dalam larutan hematoxylin Selama 5 menit. Preparat di bilas dengan air mengalir selama 10-20 detik. Preparat dimasukkan dalam larutan eosin 1% selama 30 detik. Cuci dalam 3 wadah berisi air masing masing 3 celup. Preparat dimasukkan dalam alkohol bertingkat 80% dan 3 wadah alkohol 95%, masing masing 2 menit. Preparat dimasukkan dalam xylol I,II,III, masing masing 5 menit lalu dikeringkan. Preparat di tetesi 1 tetes entelan dan ditutup dengan *deck glass*.
 7. Pembacaan Hasil yaitu proses pembacaan hasil pewarnaan *Hematoxylin Eosin* dengan mikroskop perbesaran 100X kemudian dilakukan penilaian hasil pewarnaan dengan menggunakan kriteria intisel terlihat jelas dan sitoplasma terlihat jelas.

Pengelolaan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dicatat dan dianalisa sesuai dengan kriteria kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan uji Friedman.

HASIL

Tabel 1
Lembar Hasil Pembacaan Mikroskopik

Perlakuan (waktu fiksasi NBF 10%)	Kode Sampel	Inti Sel		Sitoplasma	
		Jelas	Tidak Jelas	Jelas	Tidak Jelas
1 Jam	A1		✓		✓
	A2		✓		✓
	A3	✓			✓
	A4		✓		✓
	A5	✓			✓
	A6		✓		✓
	A7		✓		✓
	A8		✓		✓
	A9		✓		✓
	A10		✓	✓	
3 Jam	B1	✓			✓
	B2	✓		✓	
	B3	✓		✓	

	B4		✓		✓
	B5	✓			✓
	B6	✓		✓	
	B7	✓		✓	
	B8	✓		✓	
	B9	✓			✓
	B10	✓			✓
	C1	✓		✓	
	C2	✓			✓
	C3		✓		✓
	C4	✓		✓	
5 Jam	C5	✓		✓	
	C6	✓		✓	
	C7	✓		✓	
	C8	✓		✓	
	C9	✓		✓	
	C10	✓		✓	

Pada tabel 1 merupakan lembar hasil pembacaan preparat yang dilakukan oleh dokter spesialis patologi anatomi. Tabel menunjukkan preparat pada fiksasi 1 jam terdapat 7 sampel inti sel dan sitoplasma yang tidak jelas, pada fiksasi fiksasi 3 jam terdapat 5 sampel inti sel dan sitoplasma tidak jelas dan pada fiksasi 5 jam terdapat 8 sampel yang terlihat jelas intisel dan sitoplasmanya.

Tabel 2
Persentase Kumulatif Hasil Pembacaan Fiksasi 1 Jam

	Frekuensi	Persentase
Inti Jelas	2	20 %
Sitoplasma Jelas	1	10 %
Semua Tidak Jelas	7	70 %
Total	10	100 %

Tabel 2 kita dapat melihat bahwa dari total 10 pengamatan: 2 pengamatan (20%) menunjukkan intisel yang jelas, 1 pengamatan (10%) menunjukkan sitoplasma yang jelas, 7 pengamatan (70%) tidak menunjukkan kejelasan baik pada inti sel maupun sitoplasma. Mayoritas pengamatan (70%) berada dalam kategori semua tidak Jelas, yang menunjukkan bahwa sebagian besar spesimen mungkin tidak difiksasi atau diproses dengan baik, sehingga menghasilkan hasil yang tidak memadai dalam pengamatan histologi.

Tabel 3
Persentase Kumulatif Hasil Pembacaan Fiksasi 3 Jam

	Frekuensi	Persentase
Inti Jelas	4	40%
Semua Tidak Jelas	1	10%
Semua Jelas	5	50%
Total	10	100%

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa dari total 10 pengamatan selama tiga jam fiksasi: 4 pengamatan (40%) menunjukkan inti sel yang jelas, 1 pengamatan (10%) tidak menunjukkan

kejelasan baik pada intisel maupun sitoplasma, 5 pengamatan (50%) menunjukkan intisel dan sitoplasma yang jelas.

Mayoritas pengamatan (50%) berada dalam kategori semua jelas, yang menunjukkan bahwa sebagian besar spesimen yang difiksasi selama tiga jam memiliki kualitas yang baik baik pada intisel maupun sitoplasma. Ini menunjukkan bahwa durasi fiksasi tiga jam cukup efektif untuk menghasilkan spesimen dengan kejelasan yang optimal dalam pengamatan histologi.

Tabel 4
Persentase Kumulatif Hasil Pembacaan Fiksasi 5 Jam

	Frekuensi	Persentase
Inti sel Jelas	1	10%
Semua Tidak Jelas	1	10%
Semua Jelas	8	80%
Total	10	100%

Dari tabel 4 kita dapat melihat bahwa dari total 10 pengamatan selama lima jam fiksasi: 1 pengamatan (10%) menunjukkan intisel yang jelas, 1 pengamatan (10%) tidak menunjukkan kejelasan baik pada intisel maupun sitoplasma, 8 pengamatan (80%) menunjukkan intisel dan sitoplasma yang jelas. Mayoritas pengamatan (80%) berada dalam kategori Semua Jelas, yang menunjukkan bahwa sebagian besar spesimen yang difiksasi selama lima jam memiliki kualitas yang sangat baik, baik pada Inti sel maupun sitoplasma. Ini menunjukkan bahwa durasi fiksasi lima jam sangat efektif untuk menghasilkan spesimen dengan kejelasan optimal dalam pengamatan histologi.

PEMBAHASAN

Kualitas pewarnaan HE meningkat seiring dengan peningkatan waktu fiksasi. Fiksasi selama 5 jam memberikan hasil terbaik dengan mayoritas sampel (8 dari 10) menunjukkan inti dan sitoplasma yang jelas. Fiksasi selama 3 jam menunjukkan hasil yang seimbang antara inti dan sitoplasma yang jelas dan tidak jelas. Fiksasi selama 1 jam memberikan hasil terburuk dengan mayoritas sampel (9 dari 10) menunjukkan inti dan sitoplasma yang tidak jelas.

Dari hasil pembacaan mikroskopik menunjukkan pada proses fiksasi 1 jam menggambarkan sel tidak utuh. Dinding sitoplasma sebagian rusak (tidak utuh). Sebagian besar inti sel hilang. Sebagian piknotik (proses degeneratif), piknosis adalah proses degeneratif di mana inti sel mengecil dan padat. Ini biasanya merupakan tanda bahwa sel tersebut sedang mengalami kematian sel terprogram (apoptosis) atau nekrosis. Pada proses fiksasi 3 jam menunjukkan Sebagian ukuran inti masih sesuai, ini berarti ada sel-sel yang masih memiliki inti dengan ukuran normal. Sebagian inti hilang, sebagian lagi piknotik yaitu kondisi di mana inti sel menjadi kecil, padat, dan lebih gelap, yang merupakan tanda dari apoptosis atau kematian sel terprogram. Pada proses fiksasi 5 jam menunjukkan dinding sitoplasma utuh, Ukuran inti sesuai, Ini menunjukkan bahwa inti sel berada dalam ukuran normal.

Netral Buffer Formalin (NBF) 10% secara umum merupakan cairan fiksasi yang digunakan untuk pengawetan jaringan pada pemeriksaan histologi rutin. Cairan fiksasi ini dipilih karena penggunaannya lebih muda dan dapat digunakan untuk mengawetkan jaringan dalam kurun waktu yang cukup singkat. Netral Buffer Formalin (NBF) 10% mengandung garam yang memiliki kelarutan terbatas dalam konsentrasi tinggi etanol. Jika ditranfer langsung ke 95% atau etanol absolut, fosfat kemungkinan besar akan mengendap di jaringan, menyebabkan kesulitan dalam membagi, seperti merobek dan mencetak. Mesin pengolah harus dibilas secara berkala dengan air untuk menghilangkan garam yang berakumulasi (Jahira, 2018).

Hasil penelitian Arlyco (2020), disimpulkan bahwa waktu fiksasi sangat berpengaruh terhadap kualitas gambaran mikroskopis jaringan. Waktu fiksasi antara 6 sampai 24 jam memberikan gambaran mikroskopis yang baik. Waktu fiksasi yang lebih lama, seperti 7 hari dan 2 minggu, menghasilkan gambaran mikroskopis yang kurang baik karena terjadi over fiksasi.

Over fiksasi terjadi ketika jaringan dibiarkan dalam bahan fiksatif terlalu lama, yang dapat menyebabkan perubahan struktural pada jaringan sehingga sulit untuk dianalisis secara mikroskopis. Untuk mendapatkan hasil mikroskopis yang optimal, penting untuk mengatur waktu fiksasi secara tepat. Penggunaan waktu fiksasi yang terlalu lama harus dihindari untuk mencegah penurunan kualitas gambaran mikroskopis jaringan. Dengan demikian, kontrol terhadap waktu fiksasi merupakan faktor penting dalam proses persiapan sampel jaringan untuk analisis mikroskopis. Penelitian ini menekankan pentingnya mengikuti protokol yang ketat mengenai durasi fiksasi untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan.

Menurut Septiana (2022) waktu yang dibutuhkan pada proses fiksasi untuk menghasilkan preparat histopatologi dengan hasil fiksasi yang jelas pada sitoplasma dan inti sel adalah dengan fiksasi 24 jam. Sedangkan Kualitas hasil preparat jaringan prostat fiksasi 2 jam mendapatkan hasil sitoplasma tidak jelas, inti sel jelas dan sel lebih rapat, pada fiksasi 24 jam didapatkan hasil sitoplasma dan inti sel jelas, pada fiksasi 48 jam didapatkan hasil sitoplasma dan inti sel jelas namun terdapat sedikit penyusutan sedangkan pada fiksasi 72 jam sitoplasma dan inti sel tidak jelas dan mengalami penyusutan.

Penelitian Musyarifah dan Agus (2018) menyimpulkan waktu merupakan faktor penting dalam proses fiksasi, karena jika waktu fiksasi kurang dari 6 jam maka akan menyebabkan jaringan tidak terwarnai dengan sempurna, sedangkan jika fiksasi dilakukan lebih dari 24 jam akan mengakibatkan penyusutan jaringan dan untuk fiksasi lebih dari 100 jam mengakibatkan pengeresan jaringan yang menyebabkan penyerapan cat Hematoxylin-Eosin tidak sempurna dan menyebabkan proses pemotongan jaringan tidak sempurna.

Hasil fiksasi yang baik akan memberikan gambaran tentang bentuk, susunan sel, inti sel, dan sitoplasma, dan susunan serat jaringan ikat yang sesuai dengan gambaran jaringan pada saat kondisi masih hidup, sehingga akan memudahkan pada saat proses pembacaan preparat histologi (Survarna & Layton, 2019).

Fiksatif menstabilkan komponen sel dengan membuatnya tidak larut, sehingga mengurangi perubahan dengan perawatan selanjutnya dan juga mencegah kerusakan osmotik pada jaringan, yang dapat menyebabkan penyusutan atau pembengkakan, sehingga menjaga struktur sel dan jaringan dalam keadaan seperti aslinya. fiksatif juga menjalankan berbagai fungsi lain seperti membuat jaringan menjadi kencang, sehingga pemotongan kasar menjadi lebih mudah. Selain itu, fiksatif membantu membuat jaringan lebih mudah ditembus oleh reagen berikutnya dan berperan dalam menekankan perbedaan indeks bias dan dengan demikian membantu meningkatkan visibilitas berbagai elemen jaringan (Singh *et al.*, 2019).

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu faktor lain yang tidak terkontrol dapat mempengaruhi hasil penelitian. Beberapa keterbatasan yang mungkin terjadi seperti suhu dan kelembaban laboratorium dapat mempengaruhi proses fiksasi juga tahap-tahap histoteknik lain yang dapat mempengaruhi hasil mikroskopis.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa waktu fiksasi berpengaruh terhadap gambaran mikroskopis jaringan. Waktu fiksasi 1 jam menggambarkan 80% gambaran mikroskopis yang tidak baik. Waktu fiksasi 3 jam menggambarkan 50% hasil mikroskopis yang tidak baik. Waktu fiksasi 5 jam menggambarkan 80% hasil mikroskopis yang baik dan 20% hasil yang tidak baik, oleh sebab itu lama waktu fiksasi sangat berpengaruh terhadap hasil mikroskopis jaringan. Waktu fiksasi 1 jam, 3 jam, dan 5 jam memberikan hasil pewarnaan yang tidak baik, maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini rentang waktu tersebut tidak dapat digunakan sebagai standar dalam pewarnaan di laboratorium.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan untuk peneliti selanjutnya agar mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan jaringan yang berbeda dengan menggunakan bahan fiksatif alternatif lain agar dapat memperkaya pengetahuan dan inovasi di

bidang histologi. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan informasi untuk menambah pengetahuan dalam bidang histologi dan dapat meningkatkan standar praktik laboratorium yang dapat berdampak positif bagi diagnostik medis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada orang tua dan keluarga, seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, terutama Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar dan Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar yang telah mendukung peneliti dalam melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, I.M. and Epid, M. (2018) 'Epidemiologi Penyakit Tidak Menular (PTM) Epidemiologi Penyakit Kanker ProstaT Disusun Oleh Tahun 2020'.
- Dinas Kesehatan DIY (2022) 'Profil Kesehatan D.I. Yogyakarta TAHUN 2021', Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2022, p. 76. Available at: <http://www.dinkes.jogjapro.go.id/download/download/27>.
- Duarsa Gede, w. . (2020) *LUTS, Prostatitis, BPH DAN Kanker Prostat*. Surabaya: Erlangga University Press.
- FKUI (2021) [Kenali dan Pahami Bahaya Penyakit Kanker Prostat – Info Sehat FKUI](#)
- Jahira (2018) 'Pengaruh lama fiksasi terhadap gambaran mikroskopis dengan pewarnaan Hematoxylin Eosin (HE)', *Unimus Semarang*, p. 6.
- Forensia.W. Vidensia, F.W. 2015. Perbedaan Larutan Fiksasi alkohol 70% dan BNF 10% Terhadap Hasil Mikroskopis Fibrio Adenoma Mammae. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Nurdin, A.A. (2017) 'Penatalaksanaan Kanker Prostat', 1(1), pp. 9–10.
- Musyarifah, Z., & Agus, S. (2018). Proses Fiksasi pada Pemeriksaan Histopatologik. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(3), 443–453.
- Septiana, A.D. et al. (2023) 'Perbandingan Gambaran Histopatologi Jaringan Prostat Dengan Perbedaan Waktu Fiksasi', 2(1), pp. 30–34.
- S.Kim Survarna, Christopher Layton, J.D.B. (2019) *Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques, Ophthalmic Pathology: The Evolution of Modern Concepts*. Oxford. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95788-5.00027-3>.
- Singh, H. et al. (2019) 'Fixation and Fixatives: Roles and Functions—A Short Review', *Dental Journal of Advance Studies*, 07(02), pp. 051–055. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693098>.