



JNPH

Volume 13 No. 1 (April 2025)

© The Author(s) 2025

PENGUNAAN OVEN SEBAGAI ALTERNATIF PEMANASAN PADA PROSES PEMATANGAN JARINGAN TERHADAP KUALITAS HISTOMORFOLOGI APPENDIX DENGAN PEWARNAAN HE (HEMATOXYLIN-EOSIN)

THE USE OF AN OVEN AS AN ALTERNATIVE HEATING METHOD IN THE TISSUE MATURATION PROCESS ON THE HISTOMORPHOLOGICAL QUALITY OF THE APPENDIX WITH STAINING HE (HEMATOXYLIN-EOSIN)

UMI RAHMAWATI NINGRUM, ULLYA RAHMAWATI, SUJONO, SITI NURYANI

POLTEKKES KEMENKES YOGYAKARTA

Email: umirahmawatiningrum@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Proses pematangan jaringan meliputi dehidrasi, clearing dan infiltrasi paraffin. Proses pematangan jaringan yang dilakukan menggunakan Automatic tissue processor memudahkan tenaga laboratorium dalam memproses jaringan tetapi juga memerlukan waktu yang cukup lama. Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pematangan jaringan. Suhu berpengaruh di dalam pelebaran celah membrane sel yang berdampak terhadap meningkatkan laju penetrasi dan pertukaran cairan. Penggunaan oven menjadi alternatif pemanasan pada proses pematangan jaringan agar proses menjadi lebih cepat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bahwa oven dapat dijadikan sebagai alternatif pemanasan pada proses pematangan jaringan terhadap kualitas histomorfologi Appendix dengan pewarnaan HE (Hematoxylin-Eosin). Metode: Jenis penelitian ini menggunakan metode observasional dengan desain penelitian post-test only control group yaitu 16 sampel jaringan Appendix dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan alat oven sebagai alternatif pemanasan selama 6 jam dan menggunakan Automatic tissue processor selama 16,5 jam sebagai control lalu diamati histomorfologi dari setiap perlakuan. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan gambar dan grafik Hasil dan Pembahasan: Hasil penelitian proses pematangan jaringan Appendix menggunakan Automatic tissue processor selama 16,5 jam dan oven suhu 60OC selama 6 jam menghasilkan gambaran yang hampir sama. Kesimpulan: Oven dengan suhu 60OC selama 6 jam dapat digunakan sebagai alternatif pada proses pematangan jaringan terhadap kualitas histomorfologi Appendix dengan pewarnaan HE (Hematoxylin Eosin).

Kata Kunci: Proses Pematangan Jaringan, Oven, Appendix, Histomorfologi

ABSTRACT

Intoduction: The tissue maturation process includes dehydration, clearing and paraffin

infiltration. The tissue maturation process using an automatic tissue processor makes it easier for the laboratories to process the tissue but also takes a long time. Temperature is one of the factors that can affect the tissue maturation rate. Temperature affects the dilation of the cell membrane gap which has an impact on increasing the rate of penetration and fluid exchange. The use of an oven is an alternative to heating in the tissue maturation process so that the process becomes faster. The Research objective is to know the oven can be used as an alternative heating in the process of tissue maturation on the quality of Appendix histomorphology with HE (Hematoxylin-Eosin) staining Method: This type of research uses an observational method with a post-test only control group research design, which is 16 Appendix tissue samples performed tissue maturation process using an oven as an alternative heating for 6 hours and using an Automatic tissue processor for 16.5 hours as a control and then observed the histomorphology of each treatment. The results were analyzed by descriptive analysis using pictures and graphs. Result and Discussion: The results of the research on the tissue maturation process of Appendix using an Automatic tissue processor during 16,5 hours and oven with atemperature of 60OC during 6 hours produce a similar description. Conclusion: The oven with a temperature of 60OC during 6 hours can be used as an alternative in the process of tissue maturation on the quality of Appendix histomorphology with HE (Hematoxylin-Eosin) staining.

Keywords: Tissue Maturation Process, Oven, Appendix, Histomorphology

PENDAHULUAN

Histoteknik adalah metode pembuatan sediaan histologi dari spesimen tertentu melalui serangkaian prosedur hingga menjadi sediaan yang siap untuk diamati atau dianalisis (6). Pembuatan sediaan histologi memerlukan waktu yang lama karena melalui berbagai tahapan dalam prosesnya.

Pematangan jaringan merupakan tahapan yang harus dilakukan dalam pengerjaan pembuatan sediaan histologi. Pematangan jaringan bisa dilakukan pada alat secara conventional (seperti jalan tangan) meliputi dehidrasi bertingkat, clearing dan infiltrasi paraffin. Alat ini sudah diprogram secara otomatis dalam tahapan prosesing sehingga memudahkan operasional. Waktu yang dibutuhkan untuk memproses jaringan dari tahap awal (fiksasi) sampai menjadi blok parafin $\pm$ 18 jam dan bisa diubah sesuai kebutuhan (12).

Menurut Suvarna, ratio untuk waktu proses pematangan jaringan membutuhkan 40% dehidrasi, 30% clearing dan 30% infiltrasi. Proses pematangan jaringan meliputi beberapa tahap, tahap yang pertama adalah dehidrasi, dehidrasi merupakan tahap untuk menghilangkan / menarik air dalam

jaringan dengan cara merendam jaringan ke dalam alkohol mulai dari konsentrasi terendah sampai tinggi, karena alkohol tidak dapat berikatan dengan paraffin, maka dilakukan proses clearing untuk menarik keluar kadar alkohol yang berada dalam jaringan dengan menggunakan cairan xylol. Tahapan terakhir yaitu infiltrasi paraffin yang merupakan tahap pengisian rongga atau pori-pori jaringan dengan cairan paraffin (10).

Keberadaan oven yang hampir ada di setiap laboratorium bisa menjadi alternatif pemanasan pada proses pematangan jaringan. Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pematangan jaringan. Kelebihan penggunaan oven pada proses pematangan jaringan adalah suhu dan waktu yang bisa diatur sehingga dapat disesuaikan dalam penggunaannya. Suhu berpengaruh di dalam pelebaran celah membrane sel yang berdampak terhadap meningkatkan laju penetrasi dan pertukaran cairan. Suhu yang digunakan harus diatur sedemikian rupa untuk mengurangi kemungkinan jaringan menyusut, terjadinya pengerasan atau kerapuhan pada specimen jaringan (7).

Proses pematangan jaringan yang dilakukan menggunakan alat Automatic tissue processor memang memudahkan tenaga

laboratorium dalam memproses jaringan tetapi juga memerlukan waktu yang cukup lama. Meskipun sudah menggunakan alat Automatic tissue processor dalam pematangan jaringan, tidak dipungkiri akan menemui berbagai kendala seperti human error, trouble alat bahkan mati listrik sehingga menyebabkan terhambatnya cara kerja alat untuk memproses jaringan. Maka dari itu sebagai tenaga laboratorium medis harus mengetahui proses pematangan jaringan yang dilakukan secara manual dengan jalan tangan untuk mengatasi hal tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasional (11) dengan desain post-test only control group design (5). Sampel pada penelitian ini adalah jaringan Appendix yang telah terfiksasi minimal selama 24 jam dari sisa sampel pasien yang telah diperiksa di laboratorium patologi anatomi RS JIH Yogyakarta. Sebanyak 16 jaringan Appendix dari pasien yang berbeda dipilih sebagai subjek menggunakan teknik system simple random. Dari penelitian ini dilakukan dua perlakuan yang berbeda, yaitu perlakuan pertama menggunakan oven selama 6 jam pada tahap pematangan jaringan dan perlakuan kedua menggunakan Automatic tissue processor selama 16,5 jam pada tahap pematangan jaringan. Banyak sampel yang akan digunakan yaitu 16 jaringan appendix setiap perlakuan. Setiap perlakuan dibuat 16 preparat dan tiap preparat dibaca 3 lapang pandang sehingga seluruh data didapatkan sejumlah 96 data. Semua sediaan jaringan appendix akan diamati secara mikroskopis pada perbesaran lensa objektif 10x dan 40x, pembacaan penilaian skoring dilakukan oleh dokter Spesialis Patologi Anatomi. Seluruh data yang terkumpul akan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan kualitas histomorfologi Appendix yang dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan Automatic tissue processor selama 16,5 jam dan oven suhu 60oC selama 6 jam. Kriteria

skor histomorfologi dan total skoring disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Skor Histomorfologi

No	Deskripsi	Skala Ordinal	Skor
1	Warna biru pada inti sel tidak jelas, warna merah (<i>eosin</i>) pada sitoplasma dan jaringan ikat tidak jelas, warna pada preparat tidak seragam serta bentuk sel tidak utuh dan tidak dapat didiagnosis.	Tidak baik	1
2	Warna biru pada inti sel kurang, warna merah (<i>eosin</i>) pada sitoplasma dan jaringan ikat kurang jelas, warna pada preparat kurang seragam serta pada sebagian preparat sel tidak utuh tetapi masih dapat didiagnosis.	Kurang baik	2
3	Warna biru pada inti sel, warna merah (<i>eosin</i>) pada sitoplasma dan jaringan ikat sangat jelas, warna pada preparat seragam dan bentuk sel utuh sehingga dapat didiagnosis dengan jelas.	Baik	3

Sumber: Aryadi dan Suryono, 2017 dan Fadita, 2020

Tabel 2. Total Skor Histomorfologi

No	Deskripsi	Skor total
1	Tidak baik	1-3
2	Kurang baik	4-6
3	Baik	7-9

Sumber: Prasetiawan, et al., 2012

HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan sediaan Appendix yang dilakukan oleh dua observer dengan proses pematangan jaringan menggunakan Automatic tissue processor selama 16,5 jam dan oven selama 6 jam disajikan berdasarkan skoring kualitas mikroskopis. Sediaan kualitas mikroskopis jaringan Appendix dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Skor Histomorfologi Appendix yang dilakukan pematangan jaringan menggunakan Automatic tissue

processor

Penilai	Total skor		
	Tidak Baik (1-3)	Kurang baik (4-6)	Baik (7-9)
Observer 1	0	1	15
Observer 2	0	0	16

Tabel 3 Menunjukkan hasil skor histomorfologi Appendix yang dilakukan pematangan jaringan menggunakan Automatic tissue processor selama 16,5 jam, penilaian oleh kedua observer dinilai dari kualitas warna inti sel, warna sitoplasma dan jaringan ikat serta kerusakan sel pada sediaan histomorfologi Appendix. Penilaian

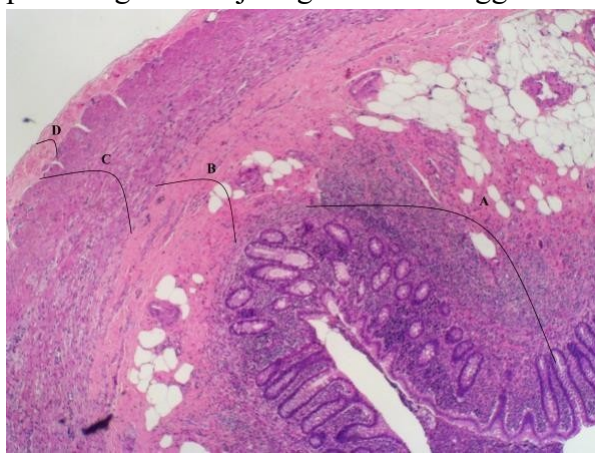
Observer 1 didapatkan 15 sediaan yang memiliki total skor 9 (baik) dan 1 sediaan memiliki total skor 6 (kurang baik). Penilaian Observer 2 didapatkan 16 sediaan yang memiliki total skor 9 (baik).

Tabel 4. Hasil Skor Histomorfologi Appendix yang dilakukan pematangan jaringan menggunakan oven

Penilai	Total skor		
	Tidak Baik (1-3)	Kurang baik (4-6)	Baik (7-9)
Observer 1	0	3	13
Observer 2	0	3	13

Tabel 4 Menunjukkan hasil skor histomorfologi Appendix yang dilakukan pematangan jaringan menggunakan oven selama 6 jam, penilaian oleh kedua observer dinilai dari kualitas warna inti sel, warna sitoplasma dan jaringan ikat serta kerusakan sel pada sediaan histomorfologi Appendix. Penilaian Observer 1 dan 2 didapatkan 13 sediaan yang memiliki total skor 9 (baik) dan 3 sediaan memiliki total skor 6 (kurang baik).

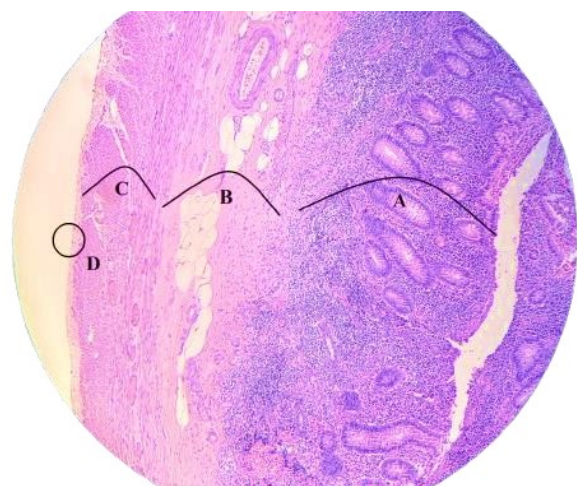
Beberapa gambaran mikroskopis Appendix yang telah dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan



Automatic tissue processor dan oven sebagai berikut:

Gambar 1. Hasil gambaran mikroskopis Appendix

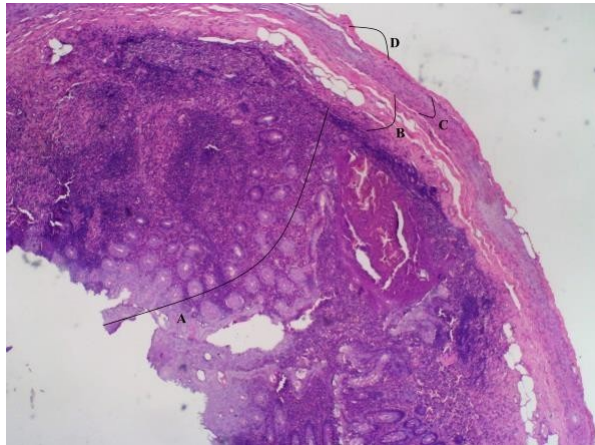
Hasil gambaran mikroskopis Appendix perbesaran lensa objektif 10x yang diproses menggunakan Automatic tissue processor dengan hasil baik. A menunjukkan lapisan mukosa, B menunjukkan lapisan submukosa, C menunjukkan lapisan muskularis eksterna dan D menunjukkan lapisan serosa. Sediaan tersebut memberikan gambaran inti sel jelas berwarna biru keunguan, warna sitoplasma dan jaringan ikat merah muda terang dan kuat serta kontras dengan inti sel, warna pada preparat seragam. Seluruh komponen struktur penyusun jaringan utuh seperti sel epitel, jaringan otot, jaringan lemak sehingga dapat didiagnosis dengan jelas.



Gambar 2. Hasil gambaran mikroskopis Appendix perbesaran lensa objektif 10x yang diproses menggunakan oven

Gambar 2 Hasil gambaran mikroskopis Appendix perbesaran lensa objektif 10x yang diproses menggunakan oven dengan hasil baik. A menunjukkan lapisan mukosa, B menunjukkan lapisan submukosa, C menunjukkan lapisan muskularis eksterna dan D menunjukkan lapisan serosa. Sediaan tersebut memberikan gambaran inti sel jelas berwarna biru keunguan, warna sitoplasma

dan jaringan ikat merah muda terang dan kuat serta kontras dengan inti sel, warna pada preparat seragam. Seluruh komponen struktur penyusun jaringan utuh seperti sel epitel, jaringan otot, jaringan lemak sehingga dapat didiagnosis dengan jelas.



Gambar 3. Hasil gambaran mikroskopis Appendix perbesaran lensa objektif 10x yang diproses menggunakan oven dengan hasil kurang baik

Gambar 3 Hasil gambaran mikroskopis Appendix perbesaran lensa objektif 10x yang diproses menggunakan oven dengan hasil kurang baik. A menunjukkan lapisan mukosa, B menunjukkan lapisan submukosa, C menunjukkan lapisan muskularis eksterna dan D menunjukkan lapisan serosa. Sediaan tersebut memberikan gambaran sel epitel warna biru pada inti sel kurang, warna merah (eosin) pada sitoplasma dan jaringan ikat kurang jelas, warna pada preparat kurang seragam serta sebagian sel retak, komponen struktur penyusun jaringan tidak utuh pada sebagian lapang pandang tetapi masih dapat didiagnosis.

PEMBAHASAN

Gambar 1-3 menunjukkan gambaran struktur Appendix terdiri dari lapisan mukosa, submukosa, lapisan otot, dan lapisan serosa. A menunjukkan lapisan mukosa yang terdiri dari sel epitel, lapisan jaringan ikat longgar dibawahnya yang disebut lamina propria dan lapisan tipis otot polos yang disebut

muskularis mukosa. B menunjukkan lapisan submukosa yang merupakan lapisan tebal jaringan ikat longgar yang mengelilingi mukosa. Lapisan ini mengandung pembuluh darah, pembuluh limfatik dan saraf. C menunjukkan lapisan otot polos yang tebal berada diantara submukosa dan serosa, merupakan lapisan muskularis eksterna dari apendiks. D menunjukkan lapisan serosa yang merupakan lapisan terluar Appendix, merupakan selapis sel-sel mesotelial kuboidal, yang terdapat pada lapisan tipis jaringan fibrosa.

Gambar 1 menunjukkan salah satu gambaran histomorfologi Appendix yang berasal dari jaringan yang telah dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan alat Automatic tissue processor selama 16,5 jam dimana 16 preparat dengan hasil baik memberikan gambaran inti sel jelas berwarna biru keunguan, warna sitoplasma dan jaringan ikat merah muda terang dan kuat serta kontras dengan inti sel, warna pada preparat seragam. Seluruh komponen struktur penyusun jaringan utuh seperti sel epitel, jaringan otot, jaringan lemak sehingga dapat didiagnosis dengan jelas.

Gambar 2 menunjukkan salah satu gambaran histomorfologi Appendix yang berasal dari jaringan yang telah dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan alat oven selama 6 jam dimana dari 16 preparat didapatkan 13 preparat dengan hasil baik memberikan gambaran inti sel jelas berwarna biru keunguan, warna sitoplasma dan jaringan ikat merah muda terang dan kuat serta kontras dengan inti sel, warna pada preparat seragam. Seluruh komponen struktur penyusun jaringan utuh seperti sel epitel, jaringan otot, jaringan lemak sehingga dapat didiagnosis dengan jelas.

Gambar 3 menunjukkan salah satu gambaran histomorfologi Appendix yang berasal dari jaringan yang telah dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan alat oven selama 6 jam dimana dari 16 preparat didapatkan 3 preparat dengan hasil kurang baik memberikan gambaran warna biru pada inti sel kurang, warna merah (eosin)

pada sitoplasma dan jaringan ikat kurang jelas, warna pada preparat kurang seragam serta sebagian sel retak, komponen struktur penyusun jaringan tidak utuh pada sebagian lapang pandang tetapi masih dapat didiagnosis.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ariyadi dan Suryono (2017) yang menyatakan bahwa proses pematangan jaringan menggunakan Microwave pada suhu 650C selama $\pm$ 3 jam telah terbukti dapat mempersingkat alokasi waktu pematangan jaringan dan tetap menghasilkan kualitas sediaan histologi yang baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada pematangan jaringan yang dilakukan dengan Automatic tissue processor jumlah sediaan yang dinilai baik oleh observer 1 ada 15 sediaan dengan total skor 9, sedangkan jumlah sediaan yang dinilai baik oleh observer 2 ada 16 sediaan dengan total skor 9. Sedangkan pada pematangan jaringan yang dilakukan dengan oven didapatkan jumlah sediaan yang dinilai baik oleh observer 1 dan observer 2 ada 13 sediaan dengan total skor 9.

Gambaran kualitas inti sel dan sitoplasma dinilai berdasarkan warnanya. Inti sel yang baik tampak biru keunguan dan memiliki kontras yang jelas dengan sitoplasma. Gambar Sitoplasma yang baik tampak berwarna merah muda terang dan memiliki kontras yang jelas dengan inti sel. Sedangkan sitoplasma yang tidak baik berwarna merah muda pucat dan terdapat background1. Kerusakan sel dinilai berdasarkan perubahan strukturnya. Sel dikatakan baik jika bentuknya sel utuh dan jelas. Sebaliknya sel dikatakan rusak apabila bentuknya bertumpuk, sel retak atau terpotong, dan sel terpisah dari membran (4).

Hematoksilin bersifat basa akan mewarnai unsur asam pada sel sehingga tampak kebiruan, karena unsur yang paling asam ialah asam deoksiribonukleat (DNA) dan asam ribonukleat (RNA), maka inti akan tampak berwarna biru, sehingga disebut basofilik. Eosin bersifat asam akan mewarnai unsur basa dari sel sehingga tampak warna merah, karena banyak bagian sitoplasma yang

bersifat basa maka pada daerah sitoplasma tampak berwarna merah, sehingga disebut asidofilik (3).

Gambar 3 menunjukkan kualitas sediaan yang kurang baik pada histomorfologi Appendix yang dilakukan proses pematangan jaringan menggunakan oven dengan suhu 60oC, dimana sebagian gambaran histomorfologi Appendix pada sediaan tersebut menunjukkan warna biru inti sel yang tidak jelas/pucat dan warna Sitoplasma dan jaringan ikat merah muda/pucat. Hal ini bisa terjadi karena pewarnaan inti yang tidak adekuat artinya kurang adekuatnya Hematoksilin mewarnai bagian inti. Hal ini dapat disebabkan oleh penurunan kualitas Hematoksilin, waktu pewarnaan yang terlalu lama atau terlalu singkat, waktu pewarnaan yang terlalu lama dapat menyebabkan warna yang dihasilkan terlalu gelap (hiperkromatik) sedangkan apabila waktu pewarnaan terlalu singkat menyebabkan warna yang dihasilkan samar (hipokromatik) oleh karena itu penentuan waktu pewarnaan tergantung dari larutan yang digunakan apakah masih baru dibuat atau sudah digunakan sebelumnya (7).

Ketidaksesuaian dalam deparafinisasi juga dapat berpengaruh terhadap kualitas pewarnaan. Deparafinisasi merupakan proses penghilangan parafin pada jaringan agar zat warna dapat menyerap secara maksimal pada jaringan. Parafin yang masih tersisa di jaringan akan menyebabkan hasil pewarnaan yang tidak rata (2). Membuat sediaan jaringan yang berkualitas sangat diperlukan untuk memperoleh hasil yang akurat. Hal tersebut dapat dicapai dengan cara mengontrol kualitas pewarnaan dan memperhatikan hal-hal yang dapat mempengaruhi kualitas sediaan.

Hasil kerusakan sel pada gambar 3 menunjukkan bahwa struktur jaringan lemak yang tidak utuh dan terjadi keretakan sel pada beberapa bagian lapang pandang. Hal ini dikarenakan pemotongan jaringan basah menggunakan pisau yang tumpul atau bisa dikarenakan proses sectioning kurang atau terlalu dalam sehingga ada sebagian jaringan lemak tidak tercapai atau hilang. Retakan

pada sel juga dapat disebabkan oleh suhu waterbath pada tahap floating. Suhu waterbath yang ideal pada tahap floating sekitar 38 - 42 °C dibawah titik leleh parafin. Apabila jaringan yang sudah dipotong diapungkan pada suhu yang terlalu tinggi maka parafin akan meleleh yang menyebabkan ekspansi berlebih, jaringan melebar, serta kerusakan sel.

Pematangan jaringan yang baik adalah proses mengeluarkan air dan zat fiksatif dari jaringan, dan menggantinya dengan media yang dapat mengerasakan jaringan. Proses pematangan jaringan meliputi dehidrasi untuk menghilangkan air dan larutan fiksatif, clearing untuk menghilangkan cairan dehidrasi dan infiltrasi paraffin untuk memasukkan parafin ke dalam jaringan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pematangan antara lain agitasi, suhu, viskositas, vakum, dan jenis jaringan. Suhu merupakan suatu factor lingkungan yang berhubungan dengan kecepatan proses pemindahan cairan. Suhu berpengaruh di dalam pelabaran celah membrane sel yang berdampak terhadap meningkatnya laju penetrasi dan pertukaran cairan. Suhu yang digunakan harus diatur sedemikian rupa untuk mengurangi kemungkinan jaringan menyusut, terjadi pengerasan atau kerapuhan pada specimen jaringan. Suhu yang dapat digunakan dibatasi tidak lebih dari titik didih masing-masing jenis reagen dikarenakan suhu yang lebih tinggi dapat merusak komponen imunohistokimia dan tentunya akan menghasilkan nilai negative pada pemeriksaan imunohistokimia. Pemantauan suhu dilakukan dengan cara mengukur suhu reagen sebelum jaringan Appendix dimasukkan diantaranya reagen alkohol 70%, 80%, 95%, 100% , xylol dan paraffin. Pengukuran suhu masing-masing reagen mencapai 59,8-60,2oC dan masing-masing reagen berisi 100 ml dapat mencapai suhu tersebut memerlukan waktu 2 jam.

Kelemahan pada penelitian ini adalah terjadinya penurunan kadar alkohol karena adanya proses pemanasan dan uap reagen alkohol, xylol dan paraffin tidak terbuang

dengan baik untuk itu harus diperhatikan penurunan kadar setiap reagen pada proses pematangan jaringan agar tidak mempengaruhi kualitas sediaan dan harus memperhatikan keselamatan kerja yaitu bekerja pada sirkulasi udara yang baik.

KESIMPULAN

Oven dengan suhu 60OC selama 6 jam dapat digunakan sebagai alternatif proses pematangan jaringan. Hasil histomorfologi Appendix pada proses pematangan jaringan yang dilakukan menggunakan oven dan Automatic tissue processor menghasilkan gambaran yang hampir sama.

SARAN

Penggunaan oven dengan suhu 60OC selama 6 jam dapat digunakan oleh ATLM sebagai alternatif disaat menemukan suatu masalah terkait penggunaan alat Automatic tissue processor dan juga dapat mempersingkat waktu pada tahap pematangan jaringan sehingga dapat menghasilkan kualitas sediaan histologi yang baik dan cepat. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan hal yang serupa dengan menggunakan organ lainnya dan menambahkan kriteria penilaian sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, T & Suryono, H., (2017). Kualitas Sediaan Jaringan Kulit Metode Microwave Dan Conventional Histoprocessing Pewarnaan Hematoxylin Eosin. Jurnal Labora Medika. Vol . No 1. Pp 7-11. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Damayanti, M., Ariyadi, T., & Tyas, R. A. (2021). Proses Deparafinasi Sediaan Jaringan Ginjal dengan dan Tanpa Pemanasan Menggunakan Mineral Oil pada Pewarnaan Hematoksilin-Eosin. Jurnal Kesehatan Rajawali, 11(2).
- Ellyawati, E. (2018). Penentuan Waktu Yang Tepat Pada Proses Staining Dalam

Pembuatan Preparat Histologis Hati.
Jurnal Temapela, 1(1). Padang:
Universitas Andalas, Padang, Sumatera
Barat.

8th Edition, Livingstone.

Fadita, R. 2020. Gambaran Mikroskopis Jaringan Hepar Mencit (Mus Musculus) Yang Difiksasi Dengan Larutan Zenker. Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang. Diakses pada tanggal 15 Juli 2024.

Faridi, A., Susilawaty, A., Rahmiati, B. F., Sianturi, E., Adiputra, I. M. S., Budiastutik, I., Oktaviani, N. P. W., Trisnadewi, N. W., Tania, P. O. A., & Ramdany, R. (2021). Metodologi Penelitian Kesehatan

Jusuf, A. A. (2009). Histoteknik Dasar. Bagian Histologi Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta.

Khristian, E., Dewi I. (2017). Sitohistoteknologi. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Medan.

Noor, R., Tika, N., dan Agustina, P. (2019). Preparat Jaringan Tumbuhan Dengan Menggunakan Pewarna Alami Sebagai Media Belajar Jaringan Tumbuhan Praktikum Biologi Sel. Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Vol. 5. No. 2.

Prasetiawan, E., Emita S., & Syafruddin I. (2012). Gambaran Histologis Hepar Mencit (Mus Musculus L.) Strain Ddw Setelah Pemberian Ekstrak N-heksan Buah Andaliman (Zanthoxylum Acanthopodium Dc.) Selama Masa PRA Implantasi Dan Pasca Implantasi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara: Medan.

Ramdhani, E.G. (2019). Simulasi Automatic Tissue Processor Tahap Dehidrasi Menggunakan Mikrokontroler. Karya Tulis. Prodi D III Teknik Elektromedik Stikes Widya Husada. Semarang

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Suvarna, CL, Jhon Bancroft JD 2013, Theory And Practice Of Histological Techniques,