

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS FIKSASI ALAMI EKSTRAK DAUN KELOR
75% DAN NBF 10% PADA GAMBARAN MAKROSKOPIS
DAN MIKROSKOPIS ORGAN MANUSIA**

**Eben Ezer Debora Aladin Mezbah Purba^{1*}, Doaris Ingrid Marbun², Adriansyah
Lubis³, Dessy harianja⁴, Netty Herawati⁵, Mega Sari Sitorus⁶**

¹⁻⁶Departemen Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas
Sumatera Utara

Email Korespondensi: deborapurbamail@gmail.com

Disubmit: 15 Juli 2023

Diterima: 28 Juli 2023

Diterbitkan: 18 Agustus 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i9.11026>

ABSTRACT

An autopsy or forensic post-mortem is a way to determine the exact cause of death accompanied by an examination of the tissues and organs in it, both physically and with the support of an anatomical pathology laboratory examination. At this stage, forensic experts have a big role in the early stages of tissue processing, namely tissue preservation or fixation which is a crucial process in preventing autolysis, degradation of tissues and their components, in order to make good histopathological preparation slides. The NBF10% golden standard fixation solution is still used because it is very effective, cheap and easy to obtain, but has an adverse effect on health. So a study was conducted to examine fixation solutions derived from natural ingredients that are effective and safe for health. This research is an experimental analytical study which aims to compare the effectiveness of natural fixation of 75% Moringa leaf extract and NBF10% on the macroscopic and microscopic features of human organs using stratified random sampling technique, with inclusion and exclusion criteria of 30 samples. . Macroscopic and microscopic evaluations were carried out on a scale of 1-3, analyzed using SPSS. Macroscopic assessment was tested using the t test and microscopic assessment using the ANOVA test (F test). The results of the macroscopic assessment using a natural fixation solution of Moringa leaf extract 75% had fairly good tissue shrinkage criteria (0.6 mm) and NBF 10% solution had good tissue shrinkage criteria (3 mm) and both had an effect on shrinkage network. The results of the microscopic assessment of the natural fixation solution of 75% Moringa leaf extract have effectiveness as a fixation solution.

Keywords: *Phlebotomy, Complications, Quality of Service, TQM*

ABSTRAK

Autopsi atau bedah mayat forensik merupakan cara untuk menentukan penyebab pasti kematian yang disertai dengan pemeriksaan jaringan dan organ tubuh didalamnya, baik secara fisik maupun dengan dukungan pemeriksaan laboratorium patologi anatomi. Pada tahapan ini, ahli forensik memiliki peran besar pada tahap awal dalam pengolahan jaringan yaitu pengawetan atau fiksasi jaringan yang merupakan proses yang krusial dalam mencegah *autolisis*, degradasi jaringan dan komponennya, agar dapat membuat *slide* sediaan

histopatologi yang baik. Larutan fiksasi *golden standard* NBF 10% masih digunakan karena sangat efektif, murah dan mudah didapatkan, namun memiliki dampak yang kurang baik bagi kesehatan. Sehingga dilakukan penelitian untuk meneliti larutan fiksasi yang berasal dari bahan alami yang efektif dan aman bagi kesehatan. Penelitian ini merupakan penelitian bersifat analitik eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% pada gambaran makroskopis dan mikroskopis organ manusia dengan teknik pengambilan sampel secara *stratified random sampling*, dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 30 sampel. Evaluasi makroskopis dan mikroskopis dilakukan dengan skala 1-3, dianalisis menggunakan SPSS. Penilaian makroskopis diuji menggunakan uji t dan penilaian mikroskopis menggunakan uji anova (uji F). Hasil penilaian makroskopis menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang cukup baik (0,6 mm) dan larutan NBF 10% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang baik (3 mm) dan sama-sama memiliki pengaruh terhadap penyusutan jaringan. Hasil penilaian mikroskopis larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% memiliki efektivitas sebagai larutan fiksasi.

Kata Kunci: Fiksasi Alami, Ekstrak Daun Kelor, Autopsi Forensik

PENDAHULUAN

Autopsi atau bedah mayat dikenal di dunia medis, menurut Kamus Kedokteran, autopsi (autopsy) adalah pemeriksaan postmortem dari sesosok mayat untuk menentukan sebab kematian atau sifat-sifat perubahan patologis disebut juga necropsy. 1 Bedah mayat yang berhubungan dengan pembuktian perkara hukum disebut bedah mayat forensik atau autopsi forensik merujuk pada peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1981 tentang Bedah Mayat Klinis dan Bedah Mayat Anatomis Serta Transplantasi Alat dan atau Jaringan Tubuh Manusia dan Surat Edaran Menteri Kesehatan Nomor 1342/MENKES/SE/XII/2001 dapat diketahui mengenai jenis tindakan autopsi atau bedah mayat, meliputi: bedah mayat klinis, bedah mayat anatomis dan bedah mayat forensik.2

Autopsi atau bedah mayat forensik merupakan cara untuk menentukan penyebab pasti kematian seseorang dan disertai dengan pemeriksaan jaringan dan

organ tubuh didalamnya, baik secara fisik maupun dengan dukungan pemeriksaan laboratorium patologi anatomik. Pada tahapan pemeriksaan laboratorium patologi anatomik ini merupakan hal paling penting dalam pemeriksaan histopatologi bahwa sediaan histopatologi yang baik tentunya akan diperoleh dengan pengawetan atau fiksasi jaringan yang tepat karena jika terjadi kesalahan pada tahap ini akan memberikan gambaran yang buruk pada sediaan histologi (Nuralim, et al., 2017). Hal ini akan mempengaruhi penentuan sebab kematian pada kasus kasus autopsi forensik yang memerlukan pemeriksaan penunjang patologi anatomi.

Pada kasus autopsi forensik inilah ahli forensik memiliki peran besar pada tahap awal dalam pengolahan jaringan yaitu pengawetan atau fiksasi jaringan yang merupakan proses yang krusial dalam mencegah autolisis, degradasi jaringan dan komponennya agar dapat membuat slide sediaan histopatologi sehingga

layak dievaluasi secara anatomis dan mikroskopis. 4, 5

Fiksasi bertujuan untuk mengawetkan jaringan dan mengeraskan jaringan, agar jaringan yang akan diamati tidak mengalami perubahan bentuk ataupun ukuran (Susilowati, 2013). Fiksasi diharapkan dapat melindungi spesimen biologi dari efek denaturasi dehidrasi dan semua proses pengolahan jaringan. 4,5 Salah satu jenis cairan fiksatif yang paling banyak digunakan dan masih merupakan golden standart dalam pembuatan preparat histologi adalah Neutral Buffer Formaline (NBF) 10% (Musyarifah dan Agus, 2018) akan tetapi formaldehid diklasifikasikan sebagai bahan karsinogen kelas 1 oleh Badan Occupational Safety and Health Administration (OSHA) yang juga berpotensi menyebabkan kerusakan mata berat, gangguan pada kulit, iritasi pernapasan, mengantuk, pusing, reaksi alergi pada kulit dan dapat menyebabkan kanker (Standar OSHA dalam Material Safety Data Sheet, 2018). Pada pengujian biologi molekuler formalin juga tidak dapat mempertahankan detail DNA dan mRNA dari jaringan.

Banyak bahan kimia yang digunakan dalam prosedur laboratorium rutin memiliki efek merugikan pada kesehatan individu, dan formalin termasuk di antara bahan kimia ini karena memiliki tingkat toksisitas yang tinggi. Paparan formalin, untuk jangka waktu yang singkat, sangat mengiritasi mata, hidung dan tenggorokan dan dapat menyebabkan sesak napas dan batuk. Paparan jangka panjang formalin menyebabkan respons alergi yang serius pada kulit, mata, dan saluran pernapasan. Menurut laporan ke-11 tentang Informasi Kesehatan dan Keselamatan

Lingkungan (EHSI) tentang karsinogen, formalin diklasifikasikan sebagai karsinogen manusia. Ini juga terkait dengan kanker hidung dan paru-paru dan memiliki kemungkinan hubungan dengan leukemia dan kanker otak Selanjutnya. Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (IARC) telah menyatakan formaldehida sebagai karsinogen dan dikaitkan dengan penyebab kanker nasofaring.

Karena dampak buruknya terhadap kesehatann maka penelitian pengganti formalin telah berlangsung selama bertahun-tahun. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) atau administrasi keselamatan dan kesehatan kerja yang menegaskan bahwa formalin tidak aman dan mendukung penggantinya dengan zat yang lebih dari formalin dengan menggunakan metode fiksasi alternatif atau fiksasi dari bahan alami. 5

Di Indonesia, Kementerian Kesehatan RI berupaya mengembangkan industri obat tradisional dari bahan bahan alami, melalui sinergi Academic, Business, Government dan community (ABGC) dan meningkatkan penggunaan obat tradisional pada fasilitas pelayanan kesehatan.

Presiden menginstruksikan kepada Kementerian Kesehatan melalui Inpres Nomor 6 tahun 2016 untuk memfasilitasi pengembangan industri farmasi dan alkes ke arah biopharmaceutical, vaksin, natural, dan Active Pharmaceutical Ingredients (API) kimia. Kemudian Kementerian Kesehatan menindaklanjuti melalui Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 17 tahun 2017 tentang Rencana Aksi Pengembangan Industri Farmasi dan Alat Kesehatan salah satunya dengan mengembangkan industri farmasi produk natural. 7.

Dalam mengembangkan obat tradisional di Indonesia terutama di sarana pelayanan kesehatan, pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 003/MENKES/PER/1/2010 tentang Saintifikasi Jamu.⁷ Berdasarkan Riset Tumbuhan Obat dan Jamu tahun 2017, Indonesia memiliki sumber alam hayati yang terdiri dari 2.848 spesies tumbuhan obat dengan 32.014 ramuan obat.

Beberapa hasil riset di dunia tentang alternatif bahan fiksasi atau pengawet menunjukkan bahwa pemanis alami dapat digunakan sebagai zat fiksasi alternatif pengganti formalin seperti gula jaggery (Patil, et al., 2015; Sinha, et al., 2017) dan khandsari (Chittamsetti, et al., 2018). Kemudian riset dikembangkan

Di Indonesia dengan menggunakan pemanis alami yang ada di Indonesia yaitu gula pasir tebu (Pratiwi, et al., 2019). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa madu adalah pengganti formalin yang lebih aman dalam prosedur pewarnaan histokimia dan imunohistokimia rutin.⁵ Selain itu dilakukan juga penelitian tentang pengawetan menggunakan larutan alami ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) diantaranya penelitian Pengaruh daun kelor (*Moringa olievera*) sebagai pengawet alami terhadap angka kuman fillet daging ayam (*Gallus domesticus*), Dita Nur, et al., Vol 2018). Analisis ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) sebagai pengawet alami ikan cakalang terhadap kadar serum glutamic oxaloacetic transaminase (sgot) tikus putih (*rattusnorvegicus*) galur wistar jantan (D.W. Wahyun, et al., 2018).⁵ Berdasarkan keterangan di atas, peneliti berkeinginan mengetahui Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami Ekstrak

Daun Kelor 75% dan NBF 10 % Pada Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Organ Manusia

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian bersifat analitik eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami Ekstrak Daun Kelor 75% dan NBF 10 % Pada Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Organ Manusia. Data dikumpulkan dan dilakukan pencatatan serta tabulasi data nominal sesuai variabel dianalisis menggunakan SPSS dengan rincian sebagai berikut.

1. Proses fiksasi secara makroskopis, diuji menggunakan uji t berpasangan untuk menganalisis adanya perbedaan sebelum dan sesudah pemberian larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan larutan fiksasi NBF 10% dengan hasil hipotesa jika nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka tolak H_0 dan dinyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan fiksasi alami yang signifikan secara statistik, sesuai dengan penelitian sebelumnya (Penelitian Nurmalasari, et al., 2021).
2. Proses fiksasi secara mikroskopis, diuji menggunakan uji ANOVA (uji F) untuk menganalisis keragaman pengaruh perlakuan untuk melihat perbedaan nyata antara larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan larutan fiksasi NBF 10% dengan hasil hipotesa nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, sesuai dengan penelitian sebelumnya (Penelitian Putri, et al., 2018).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Tabel 1 Gambaran Penilaian Makroskopis

Subjek/ Sebab kematian	Organ	Larutan Fiksasi					
		K75 %			NBF 10%		
		Tissue Shrinkage			Tissue Shrinkage		
		Sebelum (mm)	Sesudah (mm)	Hasil	Sebelum (mm)	Sesudah (mm)	Hasil
Subjek I	Ginjal	3	2,6	0,4	3	2,7	0,3
	Hati	3	2,5	0,5	3	2,7	0,3
	Jantung	3	2,7	0,3	3	2,6	0,4
	Limpa	3	2,4	0,6	3	2,7	0,3
Subjek II	Paru	3	2,4	0,6	3	2,7	0,3
	Ginjal	3	2,4	0,6	3	2,7	0,3
	Hati	3	2,5	0,5	3	2,6	0,4
	Jantung	3	2,6	0,4	3	2,6	0,4
Subjek III	Limpa	3	2,4	0,6	3	2,7	0,3
	Paru	3	2,4	0,6	3	2,6	0,4
	Ginjal	3	2,6	0,4	3	2,7	0,3
	Hati	3	2,4	0,6	3	2,6	0,4
Subjek IV	Jantung	3	2,6	0,4	3	2,7	0,3
	Limpa	3	2,4	0,6	3	2,6	0,4
	Paru	3	2,4	0,6	3	2,6	0,4
	Ginjal	3	2,1	0,9	3	2,7	0,3
Subjek V	Hati	3	1,6	1,4	3	2,7	0,3
	Jantung	3	2,1	0,9	3	2,6	0,4
	Limpa	3	1,4	1,6	3	2,7	0,3
	Paru	3	1,3	1,7	3	2,6	0,4
Subjek VI	Ginjal	3	2,7	0,3	3	2,7	0,3
	Hati	3	2,6	0,4	3	2,6	0,4
	Jantung	3	2,6	0,4	3	2,7	0,3
	Limpa	3	2,6	0,4	3	2,6	0,4
Subjek VII	Paru	3	2,5	0,5	3	2,6	0,4
	Ginjal	3	2,7	0,3	3	2,7	0,3
	Hati	3	2,6	0,4	3	2,6	0,4
	Jantung	3	2,7	0,3	3	2,7	0,3
Subjek VIII	Limpa	3	2,5	0,5	3	2,6	0,4
	Paru	3	2,5	0,5	3	2,6	0,4
	Rata-Rata			0,6			0,3

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa rata-rata hasil penilaian makroskopis menggunakan larutan K75% sebesar 0,6 mm yang berarti bahwa larutan K75% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang cukup baik,

sedangkan rata-rata hasil penilaian makroskopis menggunakan larutan NBF 10% sebesar 0,3 mm yang berarti bahwa larutan NBF 10% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang baik. Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Chi-Kuadrat

Tabel 2

α	K75%		NBF 10%		Kesimpulan
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
0,05	0,001	12,933	3,841	14,067	Normal

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan df penilaian makroskopis dengan larutan NBF10%

sebesar 1 dan df penilaian makroskopis dengan larutan K75% sebesar 7 maka didapatkan χ^2_{tabel}

nilai larutan NBF10% = 3,841 dan X^2_{tabel} nilai larutan K75% = 14,067. Kriteria pengambilan keputusan yaitu: “tolak H_0 jika $X^2_{hitung} \geq X^2$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ “. Oleh karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ yaitu $0,001 < 3,841$ dan $12,933 < 14,067$, maka keduanya terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Analisis Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Makroskopis Organ Manusia Analisis efektivitas fiksasi alami yang akan diuji terhadap hasil penilaian makroskopis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$

Dimana Pengambilan keputusan mengujian pada larutan fiksasi K75% seperti berikut:

H_0 = tidak ada pengaruh penggunaan fiksasi K75% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

H_1 = ada pengaruh penggunaan fiksasi K75% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

Pengambilan keputusan mengujian pada larutan fiksasi NBF 10% seperti berikut:

H_0 = tidak ada pengaruh penggunaan fiksasi NBF 10% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

H_1 = ada pengaruh penggunaan fiksasi NBF 10% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

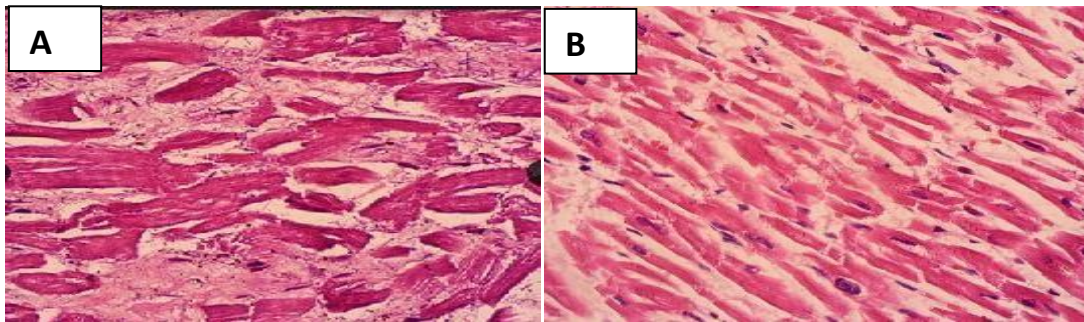
Pengujian berdasarkan hasil penilaian makroskopis sebelum dan sesudah diberikan larutan fiksasi pada jaringan organ manusia dilakukan menggunakan uji t dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Hasil Uji t

Larutan Fiksasi	Data	Nilai Varians	t_{hitung}	t_{tabel}
K 75%	Sebelum	3,00	9,230	2,04
	Sesudah	2,39		
NBF 10%	Sebelum	3,00	37,696	2,04
	Sesudah	2,65		

Berdasarkan tabel 3, Diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($9,230 \geq 2,04$) maka tolak H_0 dan dinyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan fiksasi K 75% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

Diperoleh juga $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($37,696 \geq 2,04$) maka tolak H_0 dan dinyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan fiksasi NBF 10% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

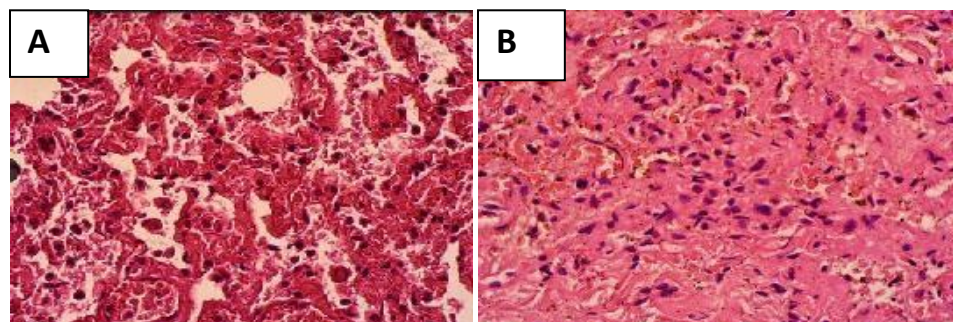


Gambar 1A. Gambaran histomorfologi jantung yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x

Gambar 1B. Gambaran histomorfologi jantung yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Menggunakan mikroskop digital Olympus BX53 Pembesaran 40x.

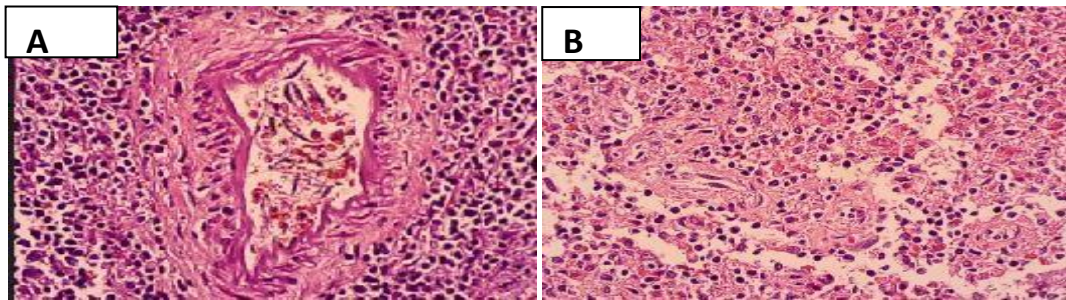
Gambaran Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Mikroskopis Organ Manusia
Gambaran Perbandingan

Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% berdasarkan penilaian mikroskopis organ manusia dapat dilihat pada gambaran histomorfologi berikut :



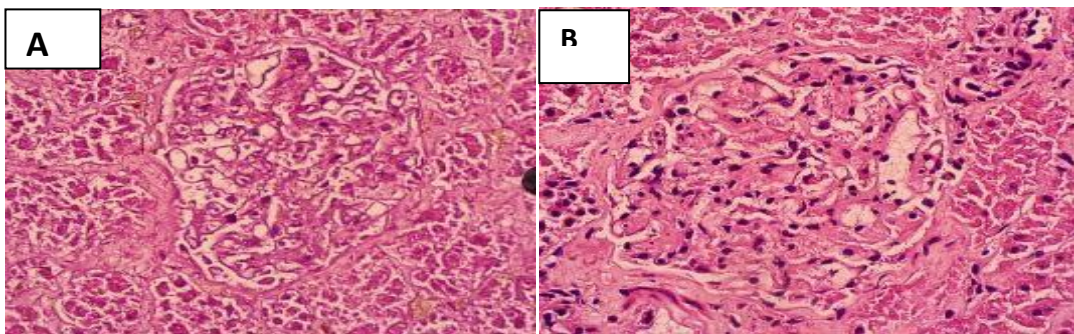
Gambar 2A. Gambaran histomorfologi paru yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x

Gambar 3B. Gambaran histomorfologi paru yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Pembesaran 40x menggunakan mikroskop digital olympus BX53.



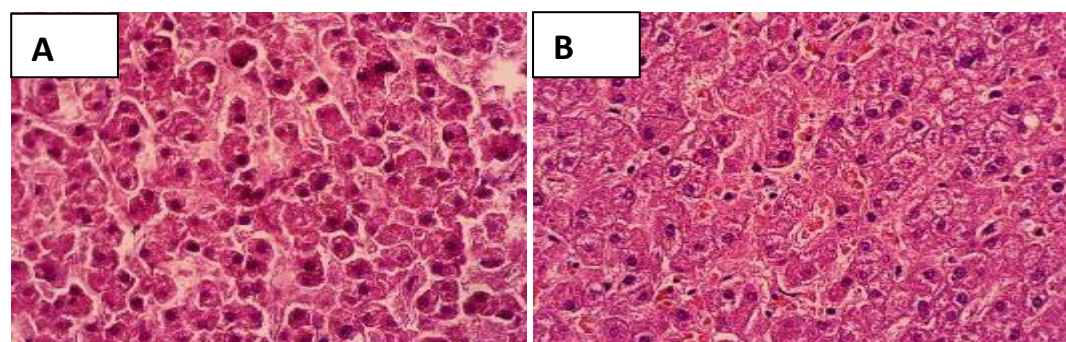
Gambar 3A. Gambaran histomorfologi limpa yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x

Gambar 3B. Gambaran histomorfologi limpa yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x



Gambar 4A. Gambaran histomorfologi ginjal yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x

Gambar 4B. Gambaran histomorfologi ginjal yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Menggunakan mikroskop digital olympus BX53. Pembesaran 40x



Gambar 5A. Gambaran histomorfologi hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel) dan kriteria sedang pada kualitas pewarnaan. Menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x

Gambar 5B Gambaran histomorfologi hati yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). menggunakan mikroskop digital Olympus BX53. Pembesaran 40x

Penilaian mikroskopis dilakukan pada organ subjek penelitian yang meliputi organ jantung, paru, hati, limpa dan ginjal yang dibedakan menurut sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan. Penilaian mikroskopis dilakukan pada organ subjek penelitian yang meliputi organ

jantung, paru, hati, limpa dan ginjal yang dibedakan menurut sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan. Penilaian mikroskopis dilakukan menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% (K75%) dan larutan NBF 10% yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. Gambaran Penilaian Mikroskopis dengan K 75%

Organ	Gambaran Mikroskopis	Rata-Rata
Jantung	Sitoplasma	2,83
	Inti sel	2,88
	Kualitas pewarnaan	2,33
Paru	Sitoplasma	2,50
	Inti sel	2,63
	Kualitas pewarnaan	2,13
Hati	Sitoplasma	2,17
	Inti sel	2,46
	Kualitas pewarnaan	1,96
Limpa	Sitoplasma	2,42
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	2,17
Ginjal	Sitoplasma	3,00
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	2,54

Berdasarkan tabel di atas, diketahui rata-rata skala penilaian mikroskopis menggunakan larutan K 75% pada organ jantung menurut sitoplasma rata-rata kriteria sedang (2,83), inti sel rata-rata kriteria sedang (2,88) dan kualitas pewarnaan rata-rata kriteria sedang (2,33). Pada organ paru menurut sitoplasma rata-rata kriteria sedang (2,50), inti sel rata-

rata kriteria sedang (2,63) dan kualitas pewarnaan rata-rata kriteria sedang (2,13). Pada organ hati menurut sitoplasma rata-rata kriteria sedang (2,17), inti sel rata-rata kriteria sedang (2,46), dan kualitas pewarnaan rata-rata kriteria buruk (1,96). Pada organ limpa menurut sitoplasma rata-rata kriteria sedang (2,42), inti sel rata-rata kriteria baik (3,00), dan

kualitas pewarnaan rata-rata kriteria sedang (2,17). Pada organ ginjal menurut sitoplasma rata-rata kriteria baik (3,00), inti sel rata-rata kriteria baik (3,00), dan kualitas pewarnaan rata-rata kriteria sedang (2,54). Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil penilaian mikroskopis pada semua

objek penelitian menggunakan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% (K 75%) pada kriteria buruk yaitu pada organ hati menurut gambaran kualitas pewarnaan, dan pada kriteria baik yaitu pada organ limpa dan ginjal menurut gambaran sitoplasma dan intisel.

Tabel 5 Gambaran Penilaian Mikroskopis dengan NBF10%

Organ	Gambaran Mikroskopis	Rata-Rata
Jantung	Sitoplasma	3,00
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	3,00
Paru	Sitoplasma	3,00
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	3,00
Hati	Sitoplasma	3,00
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	3,00
Limpa	Sitoplasma	3,00
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	3,00
Ginjal	Sitoplasma	3,00
	Inti sel	3,00
	Kualitas pewarnaan	3,00

Berdasarkan tabel di atas, diketahui rata-rata skala penilaian mikroskopis menggunakan larutan NBF 10% pada organ jantung menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata 3 (baik), pada organ paru menurut gambaran gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00), pada organ hati menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00), pada organ limpa menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00), dan pada organ ginjal menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas

pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00). Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil penilaian mikroskopis pada semua objek penelitian menggunakan fiksasi alami NBF 10% yaitu pada kriteria baik.

Analisis Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Mikroskopis Organ Manusia

Analisis efektivitas fiksasi alami berdasarkan penilaian mikroskopis pada organ manusia dalam penelitian ini diuji menggunakan uji anova yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Anova

Larutan Fiksasi	Nilai Varians	<i>F</i> hitung	Sig.
K 75%	2,50	201,616	0,000
NBF 10%	3,00		

Berdasarkan tabel 6, diperoleh F_{hitung} sebesar 201,616 dan nilai signifikansinya sebesar 0,000 atau $< 0,05$ sehingga H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keefektifan antara penggunaan larutan fiksasi K75% dan NBF 10% terhadap hasil histomorfologi penilaian detail sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan pada organ manusia. Perbedaan ini diketahui juga dari nilai varians yang lebih besar pada NBF 10% sebesar 3,00 daripada K75% sebesar 2,53 yang berarti bahwa larutan fiksasi NBF 10% lebih efektif untuk melihat hasil histomorfologi penilaian detail sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan pada organ manusia sedangkan larutan fiksasi alami K75% cukup efektif untuk melihat hasil histomorfologi penilaian detail sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan pada organ manusia.

PEMBAHASAN

Makroskopis Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Makroskopis Organ Manusia

Dari tabel 1 diketahui, bahwa rata-rata hasil penilaian makroskopis menggunakan larutan Alami ekstrak daun kelor 75% 0,6 mm yang berarti bahwa larutan Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% atau K75% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang cukup baik sedangkan rata-rata hasil penilaian makroskopis menggunakan larutan NBF 10% sebesar 0,3 mm

yang berarti bahwa larutan NBF 10% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang baik. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi proses fiksasi. Fiksatif yang hipertonik akan menyebabkan sel menjadi menyusut sedangkan fiksatif hipotonik akan mengakibatkan pembengkakan sel. 4,6 pH larutan fiksasi, yang sebaiknya dilakukan dengan pH netral, sekitar 6-8. pH suatu larutan harus memiliki tekanan osmotik yang sama dengan cairan ekstraseluler sel yaitu 6,8- 7,2 (Khristian & Inderiati, 2017). Hal ini sesuai dengan larutan NBF 10 % yang memiliki pH 7 sedangkan ekstrak daun kelor lebih banyak mengandung fenol yang bersifat asam dengan pH yang mengarah pada netral berkisar antara 5,8 - 6,0 (Yulianti 200).¹⁴

Uji Normalitas Data Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Makroskopis Organ Manusia

Dari tabel 2 diketahui hasil uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui distribusi sebaran data dengan menggunakan uji chi-kuadrat, berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan df penilaian makroskopis dengan larutan NBF10% sebesar 1 dan df penilaian makroskopis dengan larutan K75% sebesar 7 maka didapatkan X^2_{tabel} nilai larutan NBF10% = 3,841 dan X^2_{tabel} nilai larutan K75% = 14,067. Kriteria pengambilan keputusan yaitu: "tolak H_0 jika $X^2_{hitung} \geq X^2$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H jika $X^2 \leq X^2$

“. Oleh karena $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$ yaitu $0,001 < 3,841$ dan $12,933 < 14,067$, maka keduanya terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Analisis Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Makroskopis Organ Manusia

Analisis efektivitas fiksasi alami yang akan diuji terhadap hasil penilaian makroskopis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dimana Pengambilan keputusan mengujian pada larutan fiksasi K75% seperti berikut:

H_0 = tidak ada pengaruh penggunaan fiksasi K75% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

H_1 = ada pengaruh penggunaan fiksasi K75% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

Pengambilan keputusan mengujian pada larutan fiksasi NBF 10% seperti berikut:

H_0 = tidak ada pengaruh penggunaan fiksasi NBF 10% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

H_1 = ada pengaruh penggunaan fiksasi NBF 10% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

Dari tabel 3, diketahui bahwa Pengujian berdasarkan hasil penilaian makroskopis sebelum dan sesudah diberikan larutan fiksasi pada organ manusia dilakukan menggunakan uji t dengan hasil, diperoleh juga $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($9,230 \geq 2,04$) maka tolak H_0 dan dinyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan fiksasi K 75% terhadap penyusutan

jaringan pada organ manusia. Diperoleh $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ($37,696 \geq 2,04$) maka tolak H_0 dan dinyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan fiksasi NBF 10% terhadap penyusutan jaringan pada organ manusia.

Gambaran Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Mikroskopis Organ Manusia

Dari gambar 1A didapatkan gambaran histomorfologi jantung yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dan dari gambar 4.4B didapatkan gambaran histomorfologi jantung yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x. Dari gambar 2A didapatkan gambaran histomorfologi paru yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dan dari gambar 4.5B didapatkan gambaran histomorfologi paru yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dengan menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x.

Dari gambar gambar 3A didapatkan gambaran histomorfologi limpa yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). dan dari gambar 3B didapatkan gambaran histomorfologi limpa yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma,

inti sel dan kualitas pewarnaan) dengan menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x.

Dari gambar 4A. didapatkan gambaran histomorfologi ginjal yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dan dari gambar 4.7B didapatkan gambaran histomorfologi ginjal yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dengan menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x.

Dari gambar 5A. didapatkan gambaran histomorfologi hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel) dan kriteria sedang pada kualitas pewarnaan dan dari gambar 5B didapatkan gambaran histomorfologi hati yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% dengan: kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dengan menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x.

Dari gambar 1A, gambar 1B, gambar 2A, gambar 2B, gambar 3A, gambar 3B, gambar 4A. gambar 4B didapatkan gambaran histomorfologi jaringan yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan gambaran histomorfologi jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x, dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan). Hal ini menunjukkan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan larutan NBF 10 % memiliki efektivitas yang sama sebagai larutan fiksasi jaringan.

Dari gambar 5A, gambar 5B didapatkan perbedaan gambaran histomorfologi hati yaitu yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dengan kriteria baik (sitoplasma, inti sel) dan kriteria sedang pada kualitas pewarnaan dan pada gambaran histomorfologi jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% kriteria baik (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) dengan menggunakan mikroskop digital olympus BX53 pembesaran 40x. Hal ini dapat disebabkan oleh karena kualitas sediaan jaringan yang kurang baik yang dapat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor yang berpengaruh terhadap proses fiksasi dan pewarnaan preparat jaringan.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi sediaan jaringan adalah pada proses fiksasi seperti pemotongan ukuran organ, ketebalan organ dan faktor yang menghambat masuknya larutan fiksatif ke dalam jaringan dan faktor processing jaringan lainnya, namun masih dapat diamati. Berdasarkan penelitian Suprianto (2013) fiksasi dengan metode konvensional dengan merendam potongan - potongan kecil jaringan ke dalam larutan fiksatif lapisan luar akan cepat terfiksasi namun bagian dalam terlambat dan kemungkinan mengalami perubahan pada sel. Faktor yang dapat berpengaruh terhadap proses fiksasi salah satunya adalah waktu semakin lama jaringan diawetkan semakin banyak kehilangan organel sel dan pengerutan nukleus. NBF 10% merupakan larutan fiksatif dengan penetrasi lambat dan pH netral sehingga tidak menyebabkan nekrosis sel dan tidak merusak protein.

Penilaian mikroskopis dilakukan pada organ subjek

penelitian yang meliputi organ jantung, paru, hati, limpa dan ginjal yang dibedakan menurut sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan. Penilaian mikroskopis dilakukan menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan larutan NBF 10% yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

Berdasarkan tabel 4, diketahui rata-rata skala penilaian mikroskopis menggunakan larutan NBF 10% pada organ jantung menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata 3 (baik), pada organ paru menurut gambaran gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00), pada organ hati menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00), pada organ limpa menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00), dan pada organ ginjal menurut gambaran sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan didapatkan rata-rata kriteria baik (3,00). Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil penilaian mikroskopis pada semua objek penelitian menggunakan fiksasi alami NBF 10% yaitu pada kriteria baik. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan penilaian terhadap kualitas sediaan jaringan (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif NBF 10% menunjukkan gambaran mikroskopis dengan hasil rata-rata hasil penilaian mikroskopis pada semua objek penelitian menggunakan fiksasi alami NBF 10% yaitu pada kriteria baik. Interpretasi yang akurat dari spesimen sitologik tergantung pada faktor-faktor seperti metode pengumpulan spesimen, fiksasi dan

fiksatif, teknik pembuatan sediaan sitologik, pewarnaan dan penutupan sediaan sitologik.⁶

Berdasarkan tabel 5 Hasil pengamatan penilaian terhadap kualitas sediaan jaringan (sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan) yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% didapatkan rata-rata skala penilaian mikroskopis menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% berdasarkan gambaran sitoplasma rata-rata kriteria sedang yaitu pada organ jantung (2,83), pada organ paru (2,50), pada organ hati (2,17), pada organ limpa (2,42) bahwa gambaran sitoplasma rata-rata kriteria sedang dengan penilaian skala 2 yaitu menunjukkan bahwa gambaran sitoplasma yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% mirip dengan gambaran sitoplasma jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% (Sitoplasma mirip NBF > 25% - 74%) dan pada gambaran sitoplasma rata-rata kriteria baik yaitu pada organ ginjal (3,00) bahwa gambaran sitoplasma rata-rata kriteria baik dengan penilaian skala 3 yaitu menunjukkan bahwa sitoplasma yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% mirip dengan gambaran sitoplasma jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% (Sitoplasma mirip NBF > 75%).

Berdasarkan gambaran inti sel rata-rata kriteria sedang pada organ jantung (2,88) pada organ paru (2,63), pada organ hati (2,46) bahwa gambaran inti sel rata-rata kriteria sedang dengan penilaian skala 2 yaitu menunjukkan bahwa gambaran inti sel yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) 75% mirip dengan

gambaran inti sel jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% (Inti sel mirip NBF > 25% - 74%). Pada gambaran inti sel rata-rata kriteria baik yaitu pada organ limpa (3,00), pada organ ginjal (3,00) bahwa gambaran intisel rata-rata kriteria baik dengan penilaian skala 3 yaitu menunjukkan bahwa inti sel yang difiksai menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% mirip dengan gambaran inti sel jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% (Sitoplasma mirip NBF > 75%).

Berdasarkan gambaran kualitas pewarnaan rata-rata kriteria sedang pada organ jantung (2,33), pada organ paru (2,13), pada organ limpa (2,17), pada organ ginjal (2,54) bahwa gambaran kualitas pewarnaan rata-rata kriteria sedang dengan penilaian skala 2 yaitu menunjukkan bahwa gambaran kualitas pewarnaan yang difiksasi menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun 75% mirip dengan gambaran kualitas pewarnaan jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% (Pewarnaan mirip NBF). Gambaran kualitas pewarnaan rata-rata kriteria buruk pada organ hati (1,96), bahwa gambaran kualitas pewarnaan rata-rata kriteria buruk dengan penilaian skala 1 yaitu menunjukkan bahwa Kualitas pewarnaan yang difiksai menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% tidak sama dengan gambaran kualitas pewarnaan jaringan yang difiksasi menggunakan larutan NBF 10% (Pewarnaan tidak sama dengan NBF 10%).

Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil penilaian mikroskopis pada semua objek penelitian menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor

75% pada kriteria baik yaitu pada organ limpa dan ginjal menurut gambaran sitoplasma dan intisel. Dan pada kriteria buruk yaitu pada organ hati menurut gambaran kualitas pewarnaan.

Adanya perbedaan secara mikroskopis antara fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% (K75%) dan NBF 10% dapat juga disebabkan perbedaan pH dari kedua larutan fiksasi tersebut yang mempengaruhi proses fiksasi. Fiksasi yang baik akan membantu kualitas pewarnaan histopatologi yang baik, pewarnaan imunohistokimia yang baik dan memungkinkan dilakukan study sitogenetik. pH fiksasi yang ideal yang direkomendasikan adalah pH 7. pH suatu larutan harus memiliki tekanan osmotik yang sama dengan cairan ekstraseluler sel yaitu 6,8-7,2 (Khristian & Inderiati, 2017). Hal ini sesuai dengan larutan NBF 10 % yang memiliki pH 7 sedangkan ekstrak daun kelor lebih banyak mengandung fenol yang bersifat asam dengan pH yang mengarah pada netral berkisar antara 5,8 - 6,0 (Yulianti 200).

Analisis Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% dan NBF 10% Berdasarkan Penilaian Mikroskopis Organ Manusia

Berdasarkan tabel 6, diketahui Analisis efektivitas fiksasi alami berdasarkan penilaian mikroskopis pada organ manusia dalam penelitian ini diuji menggunakan uji anova yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

Diperoleh F_{hitung} sebesar 201,616 dan nilai signifikansinya sebesar 0,000 atau < 0,05 sehingga H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan

keefektifan antara

penggunaan larutan fiksasi NBF 10% dan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% terhadap hasil histomorfologi penilaian detail sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan pada organ manusia. Perbedaan ini diketahui juga dari nilai varians yang lebih besar pada NBF 10% sebesar 3,00 daripada fiksasi alami ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) 75% sebesar 2,53 yang berarti bahwa larutan fiksasi NBF 10% lebih efektif untuk melihat hasil histomorfologi penilaian detail sitoplasma, inti sel dan kualitas pewarnaan pada organ manusia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data tentang Perbandingan Efektivitas Fiksasi Alami Ekstrak Daun Kelor 75% (K75%) dan NBF 10% pada Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Organ Manusia, dapat disimpulkan adalah Pada Gambaran makroskopis larutan Fiksasi Alami ekstrak daun kelor 75% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang cukup baik dan NBF 10% memiliki kriteria penyusutan jaringan yang baik. Larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan fiksasi NBF 10% sama-sama memiliki pengaruh terhadap penyusutan jaringan pada gambaran makroskopis. Larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan larutan NBF 10% sama-sama memiliki efektivitas sebagai larutan fiksasi jaringan. Terdapat perbedaan efektivitas antara penggunaan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% dan larutan fiksasi NBF 10% dengan perbedaan nilai varians yang lebih besar pada NBF 10% sebesar 3,00 daripada fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% sebesar 2,53. Rata-rata hasil penilaian mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan) jaringan organ jantung menggunakan larutan fiksasi

alami ekstrak daun kelor 75% adalah kriteria sedang dan pada larutan NBF 10% adalah 90 kriteria baik pada keseluruhan gambaran mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan).

Rata-rata hasil penilaian mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan) jaringan organ paru menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% adalah kriteria sedang dan pada larutan NBF 10% adalah kriteria baik pada keseluruhan gambaran mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan). Rata-rata hasil penilaian mikroskopis (sitoplasma, inti sel) jaringan organ hati menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% adalah kriteria sedang dan kriteria buruk pada kualitas pewarnaan sedangkan pada larutan NBF 10% adalah kriteria baik pada keseluruhan gambaran mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan). Rata-rata hasil penilaian mikroskopis (sitoplasma, inti sel) jaringan organ limpa menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% adalah kriteria baik dan kriteria sedang pada kualitas pewarnaan sedangkan pada larutan NBF 10% adalah kriteria baik pada keseluruhan gambaran mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan). Rata-rata hasil penilaian mikroskopis (sitoplasma, inti sel) jaringan organ ginjal menggunakan larutan fiksasi alami ekstrak daun kelor 75% adalah kriteria baik dan kriteria sedang pada kualitas pewarnaan sedangkan pada larutan NBF 10% adalah kriteria baik pada keseluruhan gambaran mikroskopis (sitoplasma, inti sel dan pewarnaan jaringan).

DAFTAR PUSTAKA

- Aleydaputri, A. D., & Kuswanti, N. (2022). Efek Ekstrak Daun Sawo Manila (Manilkara Zapota L.) Terhadap Profil Pulau Langerhans Dan Berat Badan Mencit Diabetes. *Lenterabio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(1), 122-130.
- Danis D, Kamus Istilah Kedokteran. Edisi 1. Gitamedia Press. 2009.
- Departemen Kesehatan Indonesia. Farmakope Indonesia. Edisi 4 Departemen Kesehatan RI: Jakarta. 1995; Vol 1288
- Dwika I Wayan, Gde Oka Anak Agung, Sudimartini Luh Made. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*) Di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus* 2016 Okt ; Vol 5(5) : 464-473
- Khristian Erick, Dewi Inderiati. Teknologi Laboratorium Medis Sitohistoteknologi. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Cetakan Pertama. Jakarta.2017.
- Kusumawati Dita Nur, Rusmiati, Narwati. Moringa Oleivera Test As A Natural Preserve Of Broiler Chicken Fillet Meat (*Gallus Domesticus*) Gema Kesehatan Lingkungan. 2018 Apr; Vol 16 (1) .
- Kusumawati Dita Nur, Rusmiati, Narwati. Moringa Oleivera Test As A Natural Preserve Of Broiler Chicken Fillet Meat (*Gallus Domesticus*) Gema Kesehatan Lingkungan. 2018 Apr; Vol 16 (1).
- Malau, W. M. (2021). Gambaran Zat Formalin Pada Bakso Yang Di Jual Di Pasar Tradisional.
- Mayasari, D. (2017). Pemeriksaan Dan Penetapan Kadar Formalin Pada Ikan Kembung Rebus Di Beberapa Pasar Tradisional Kota Medan.
- Melaniya, S. I. (2021). *Efektivitas Penggunaan Bawang Putih (Allium Sativum L) Dan Garam Sebagai Pengganti Formalin Dalam Pengawetan Tahu Pada Suhu Ruang* (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Mescher. Anthony. L. Teks Dan Atlas Histologi Dasar Junqueira. Edisi 12. Egc. 2001.
- Musyarifah Zulda, Agus Salmiah. Proses Fiksasi Pada Pemeriksaan Histopatologik. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018; Vol 7(3).
- Ni Ketut Gitariastuti, Sri Mulyani, Luh Putu Wrsiati. Pengaruh Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Dan Suhu Proses Pemanasan Terhadap Karakteristik Body Scrub. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. Maret 2020; Vol. 8, No. 1, 18-27.
- Ohoiwutun Triana Y.A. Ilmu Kedokteran Forensik Interaksi Dan Dependensi Hukum Pada Ilmu Kedokteran. Edisi 1. Pohon Cahaya. 2016.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2017 Tentang Rencana Aksi Pengembangan Industri Farmasi Dan Alat Kesehatan.
- Shinha Nidhi, Meghan, Nayak. Perbandingan Khasiat Fiksatif Alami Dengan Fiksatif Konvensional. *Journal Patologi Mulut Dan Maksilofasial*.2017 Des; Vol 6(2): 185-324.
- Syarifah Nur Fajrina, Tulus Ariyadi, Fitri Nuroini. Gambaran Kualitas Sediaan Jaringan Hati Menggunakan Larutan Fiksatif Nbf 10% Dan Alkohol 70% Pada Pewarnaan He (Hematoksilin-Eosin). *Prosiding Seminar*

Nasional Mahasiswa Unimus.
2018 ;Vol. 1

Wahyuni¹ D.W, Widiyanti N.L.P.M,
Ristiati N.P. Analisis Ekstrak
Daun Kelor (*Moringa Oleifera*
L.) Sebagai Pengawet Alami
Ikan Cakalang Terhadap Kadar
Serum Glutamic Oxaloacetic
Transaminase (Sgot) Tikus
Putih (*Rattus Norvegicus*)
Galur Wistar Jantan. Jurnal
Pendidikan Biologi Undiksha.
2018 ; Vol 5(2).

Widowati, Ohoiwutun Triana Y.A.,
Nugroho M. F, Samsudi, Suyudi
Ayudiana Godeliva. Peranan
Autopsi Forensik Dan
Korelasinya Dengan Kasus
Kematian Tidak Wajar.
Journal Uksw. 2021 Okt 21;
Vol 6(1) : 1-18.

Yulia Wardani, Yeni Rahmawati.
Systematic Review:
Pengkajian Zat Fiksasi
Alternatif Pengganti Nbf
(*Neutral Buffer Formaline*)
10% Dalam Bidang
Histopatologi. Yogyakarta.
2020.