

PERBANDINGAN MASERASI UMBI BAWANG DAYAK DENGAN AIR SUHU 40°C Dan 60°C TERHADAP JARINGAN HEPAR TIKUS DIABETES MELLITUS YANG DINDIKSI ALOKSAN

Dani Mahmud¹

1. Prodi Analisis Kimia Konsentrasi Medis, Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih, Jalan Padasuka Atas No. 233, Bandung, 40192, Indonesia

Abstrak

Proses fiksasi dan pewarnaan histologi merupakan metode penting dalam mengamati kerusakan jaringan akibat penyakit, termasuk pada diabetes melitus yang diinduksi aloksan. Diabetes melitus dapat menyebabkan stres oksidatif yang merusak sel hati (hepatosit). Hasil maserasi umbi bawang dayak diketahui mengandung senyawa antioksidan yang berpotensi mengurangi kerusakan jaringan hati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Hasil Maserasi umbi bawang dayak yang diperoleh melalui penyeduhan air bersuhu 40°C terhadap kualitas jaringan hepar tikus putih diabetes melitus yang diinduksi aloksan, dengan pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE). Metode Maserasi ini meniru cara tradisional penyeduhan herbal, yang bertujuan mempertahankan kestabilan senyawa aktif seperti flavonoid dan fenolik. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan desain static group comparison pada 48 ekor tikus putih yang dibagi menjadi kelompok kontrol dan perlakuan. Analisis data menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,001$ ($<0,05$), yang berarti pemberian Hasil Maserasi bawang dayak hasil penyeduhan 40°C secara signifikan mengurangi kerusakan jaringan hati tikus putih diabetes. Kesimpulannya, Hasil Maserasi umbi bawang dayak hasil penyeduhan pada suhu 40°C efektif memperbaiki kualitas jaringan hati tikus putih diabetes yang diamati melalui pewarnaan HE.

Kata Kunci : Aloksan, Diabetes Melitus, Hasil Maserasi Bawang Dayak, Penyeduhan, Hepar Tikus Putih.

Abstract

Fixation and histological staining are essential methods for observing tissue damage caused by diseases, including diabetes mellitus induced by alloxan. Diabetes mellitus can lead to oxidative stress that damages liver cells (hepatocytes). The tuber macerated product of dayak onion is known to contain antioxidant compounds that may reduce liver tissue damage. This study aimed to determine the effect of dayak onion tuber macerated product, prepared by infusing with water at 40°C, on the liver tissue quality of diabetic white rats induced by alloxan, using hematoxylin-eosin (he) staining. This infusion method mimics traditional herbal preparation techniques and aims to preserve the stability of active compounds such as flavonoids and phenolics. The study used an experimental method with a static group comparison design involving 48 white rats, divided into control and treatment groups. Data analysis used the mann-whitney u test. The results showed a significance value of $p = 0.001$ (<0.05), indicating that the dayak onion macerated product infused at 40°C significantly reduced liver tissue damage in diabetic rats. In conclusion, dayak onion tuber macerated product prepared by water infusion at 40°C effectively improved liver tissue quality in diabetic white rats, as observed with he staining.

keywords : Alloxan, Diabetes Mellitus, Dayak Onion Macerated Product, Infusion, White Rat Liver.

1. Pendahuluan

Bawang dayak (eleutherine palmifolia) Bawang dayak yang dikenal sebagai salah satu tanaman obat tradisional, memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan, anti inflamasi, dan hepatoprotektor, yang secara turun-temurun telah digunakan oleh masyarakat suku dayak di Kalimantan sebagai obat herbal untuk berbagai penyakit. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki profil metabolisme pada model hewan diabetes. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa agen dengan sifat antioksidan dapat membantu mengurangi dampak negatif aloksan.

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak umbi bawang dayak yang diperoleh melalui penyeduhan air bersuhu 40°C dan 60°C terhadap kerusakan jaringan hati tikus putih (Rattus norvegicus) yang diinduksi diabetes melitus menggunakan aloksan. Inovasi kebaruan yang ditawarkan adalah penggunaan ekstrak umbi bawang dayak menggunakan penyeduhan pada 40 °C dan 60°C untuk menurunkan Glukosa yang terdapat dalam darah.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas dan penggunaan ekstrak umbi dayak pada suhu berapa yang akan menghasilkan optimalisasi dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu setiap sampel darah yang ditambahkan dengan ekstrak bawang dayak, dapat diketahui konsentrasi yang tepat dari penambahan ekstrak untuk menghasilkan kualitas glukosa yang normal dalam darah. Setelah itu Jaringan hati dilihat secara mikroskopis dengan menggunakan pewarnaan Hematoxylin Eosin.]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode eksperimen static group comparison. Penelitian dilakukan pada hewan coba untuk mengetahui pengaruh pemberian Hasil Maserasi umbi bawang dayak pada suhu 40°C terhadap kerusakan Jaringan hepar tikus putih yang diinduksi aloksan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan yang terjadi pada jaringan hepar tikus putih dengan menggunakan pewarnaan histologi hematoxylin-eosin (HE).

Penelitian dilakukan di:

Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih

Alat:

Alat yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya botol semprot, gelas kimia, gelas ukur, kertas timbang, kain jaring, labu ukur, neraca analitik, hotplate, termometer, pipet ukur, jarum suntik disposable syringe 3 mL, based mould, beker glass, cover glass, kaset, jaringan, kertas, label, microtom, objek, glass, open, penggaris, pensil, pinset, pisau, scalpel, talenan, waterbath, freeze drying..

Bahan:

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini diantaranya bawang dayak, alkohol bertingkat (70%, 80, 95% dan 100%), Hasil Maserasi bawang dayak, aquadest, etanol 96%, asam alkohol, entellan, eosin, ethanol, hematoxylin, litium karbonat, nbf 10%, parafin, tikus putih putih, xylol, nacl fisiologis, aloksan, alkohol swab.

Prosedur Kerja:

1. Persiapan Hewan Uji
2. Pembuatan Maserasi Bawang Dayak
3. Perhitungan Aloksan
4. Persiapan Sampel
5. Processing Jaringan (Fiksasi, Dehidrasi, Clearing dan Embedding, Bloking, Pemotongan, Pewarnaan HE
6. Uji Normalitas, Uji Kruskal Wallis dan Uji Mann Whitney (Post Hoc)

3. Hasil

Hasil Penelitian

Tabel hasil Parameter Glukosa

Tikus	Tikus control		Tikus Perlakuan		
	Control (+) Aloksan (mg/d L)	Control (-) Normal (mg/d L)	Normal (mg/d L)	Aloksan (mg/d L)	Bawang dayak (mg/dL)
1	164	124	123	156	144
2	162	126	126	170	142
3	160	127	125	185	140
4	156	125	127	200	137
5	150	126	128	220	134
6	144	127	126	241	130
7	151	128	129	255	128
8	158	129	127	270	126
9	165	131	130	285	124
10	178	128	129	300	122
11	188	130	132	314	120
12	198	131	130	328	117
13	195	130	129	324	118
14	192	127	131	320	119
15	190	129	127	316	120

16	188	128	128	310	121
----	-----	-----	-----	-----	-----

Kelompok Control (+) merupakan tikus yang diinduksi aloksan untuk menimbulkan diabetes melitus tanpa diberi perlakuan, di atas hasil pengukuran glukosa dilakukan pada hari ke-4 pasca induksi. Kelompok Control (-) Normal adalah tikus sehat tanpa induksi aloksan maupun perlakuan, di atas hasil pengukuran pada hari ke-1 setelah isolasi. Kolom Normal (Perlakuan) menunjukkan data awal dari tikus normal sebelum intervensi apa pun di atas hasil pengukuran pada hari ke-1, kolom Aloksan (Perlakuan) di atas hasil kadar glukosa tikus pengukuran pada hari ke-4 setelah diinduksi aloksan, kelompok Babawangan (Perlakuan) diberi Hasil Maserasi umbi bawang dayak hasil penyeduhan dengan air bersuhu 40°C, hasil Pengukuran dilakukan setelah perlakuan hari ke-14 sesuai protokol.

1. Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data intensitas pewarnaan jaringan dari masing-masing kelompok (Control+, Control -, Perlakuan)

a. Control+ dan Control -

Tabel 4. 1 Uji Mann-Whitney Kelompok K + Dan k -

Test Statistics ^a	
	Penilaian Intensitas Pewarnaan Jaringan
Mann-Whitney U	296.000
Wilcoxon W	1472.000
Z	-6.815
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.0001

A. Grouping Variable: Kelompok K + K -

Interpretasi Hasil : Nilai signifikansi sebesar < 0,001 juga menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antara kelompok kontrol positif dan kontrol negatif.

Tabel uji normalitas

Tests of Normality							
	Penilaian Intensitas Pewarnaan Jaringan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SKOR	CONTROL +	.360	48	.0001	.717	48	.0001
	CONTROL -	.425	48	.0001	.595	48	.0001
	PERLAKUAN	.374	48	.0001	.713	48	.0001

a. Lilliefors Significance Correction

a. Lilliefors Significance Correction

Interpretasi Hasil : Berdasarkan hasil uji Shapiro-Wilk, seluruh nilai signifikan < 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal, Data tidak homogen (hasil uji tidak memenuhi syarat homogenitas varians).

Karena: Data tidak berdistribusi normal, Varians tidak homogen, Skala data ordinal, Maka digunakan uji non-parametrik yaitu Kruskal-Wallis

2. Uji Kruskal Wallis

Uji Kruskal-Wallis digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara ketiga kelompok (Control-, Control+, Perlakuan).

Tabel 4. 1 Uji Kruskal-Wallis

Test Statistics ^{a,b}	
	Penilaian Intensitas Pewarnaan Jaringan
Chi-Square	57.765
df	2
Asymp. Sig.	.0001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kelompok

Interpretasi Hasil: Nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antar ketiga kelompok.

Kruskal-Wallis hanya menunjukkan bahwa ada perbedaan antar kelompok, tetapi tidak memberitahu kelompok mana dengan siapa yang berbeda secara signifikan. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut Mann-Whitney U Test (Post Hoc) antar pasangan kelompok.

1. Uji Mann Whitney (Post Hoc)

a. Control- dan Perlakuan

Tabel 4. 1 Uji Mann-Whitney Kelompok K - Dan Perlakuan

Test Statistics	
	Penilaian Intensitas Pewarnaan Jaringan
Mann-Whitney U	432.000
Wilcoxon W	1608.000
Z	-5.896
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.0001

A. Grouping Variable: Kelompok K - Dan Perlakuan

Interpretasi Hasil : Nilai signifikansi sebesar < 0,001 menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan.

a. Control+ dan Perlakuan

Tabel 4. 1 Uji Mann-Whitney Kelompok K + Dan Perlakuan

Test Statistics	
	Penilaian Intensitas Pewarnaan Jaringan
Mann-Whitney U	921.500
Wilcoxon W	2097.500
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-Tailed)	.043

A. Grouping Variable: Kelompok K + Dan Perlakuan

Interpretasi Hasil : Nilai signifikansi sebesar 0,043 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan. menunjukkan bahwa pemberian Hasil Maserasi umbi bawang dayak berpengaruh terhadap penurunan skor kerusakan jaringan hati.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh hasil maserasi umbi bawang dayak yang di maserasi pada suhu 40°C terhadap kerusakan jaringan hepar tikus putih diabetes melitus yang diinduksi aloksan. Metode pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE) digunakan untuk mengamati struktur jaringan hati secara histologis. Dari hasil penelitian, diperoleh perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok kontrol dan perlakuan ($p = 0,001$), yang menunjukkan bahwa hasil maserasi umbi bawang dayak mampu memberikan efek protektif terhadap kerusakan jaringan hepar.

Aloksan merupakan agen diabetogenik yang

secara selektif merusak sel β pankreas melalui pembentukan radikal bebas (Reactive Oxygen Species/ROS), yang berujung pada stres oksidatif dan hiperglikemia. Kondisi ini tidak hanya menurunkan produksi insulin, tetapi juga memicu akumulasi glukosa dalam darah yang berdampak pada kerusakan organ-organ vital, termasuk hepar. Hepatosit sebagai sel utama hati sangat rentan terhadap kerusakan oksidatif yang ditandai dengan degenerasi sel, vakuolisasi, inflamasi.

Sebaliknya, pada kelompok tikus diabetes yang diberikan Hasil Maserasi umbi bawang dayak (kelompok perlakuan), jaringan hepar menunjukkan perbaikan struktur yang cukup jelas. Susunan hepatosit tampak lebih rapi, vakuolisasi berkurang, dan infiltrasi sel radang jauh lebih sedikit dibandingkan kelompok kontrol positif. Efek ini diduga kuat berasal dari kandungan senyawa bioaktif dalam umbi bawang dayak seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, serta senyawa fenolik yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antiinflamasi.

Penelitian ini menggunakan Hasil Maserasi bawang dayak yang diperoleh melalui proses penyeduhan menggunakan air bersuhu 40°C, bukan dengan pelarut kimia atau pemanasan tinggi. Metode ini meniru praktik tradisional masyarakat Dayak yang menggunakan menggunakan air hangat dalam mengolah bawang dayak sebagai ramuan herbal.

Suhu 40°C dipilih karena dianggap paling sesuai untuk mengMaserasi senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolik tanpa merusak struktur kimiawi senyawa tersebut, yang bersifat termolabil (mudah rusak oleh panas tinggi). Proses ini juga membuat hasil Hasil Maserasi lebih aman dan relevan untuk diaplikasikan sebagai produk herbal konsumsi langsung. Keberhasilan suhu ini dalam mempertahankan efektivitas senyawa bioaktif terbukti dari hasil histopatologi, di mana kelompok tikus perlakuan menunjukkan perbaikan struktur jaringan hepar yang signifikan dibanding kelompok kontrol positif.

Flavonoid dalam bawang dayak bekerja dengan menetralkan ROS dan menurunkan kadar stres oksidatif dalam jaringan. Selain itu, senyawa ini juga mampu meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen seperti Superoxide Dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroksidase. Alkaloid dan saponin turut berperan dalam menstabilkan kadar glukosa darah, menekan peroksidasi lipid, dan mengurangi inflamasi. Sementara tanin bekerja dengan cara menghambat infiltrasi sel radang dan mempercepat regenerasi jaringan yang rusak.

Keberhasilan Hasil Maserasi dalam

memperbaiki kerusakan jaringan hepar juga dipengaruhi oleh suhu Maserasi. Suhu 40°C dianggap optimal karena cukup untuk maserasi senyawa aktif tanpa merusak struktur kimiawi flavonoid dan senyawa fenolik yang bersifat termolabil. Jika suhu maserasi terlalu tinggi, senyawa aktif dapat terdegradasi, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat mengurangi efisiensi maserasi. Oleh karena itu, pemilihan suhu maserasi 40°C memberikan keuntungan farmakologis dengan mempertahankan kestabilan senyawa bioaktif dalam hasil maserasi bawang dayak.

Dari segi histologis, penggunaan pewarnaan HE pada preparat jaringan hepar memberikan gambaran visual yang jelas mengenai kerusakan atau perbaikan sel. Pada kelompok perlakuan, jaringan hati menunjukkan regenerasi hepatosit dengan nukleus yang utuh, distribusi sitoplasma yang padat, dan batas antar sel yang jelas. Ini menunjukkan bahwa Hasil Maserasi umbi bawang dayak tidak hanya bersifat protektif, tetapi juga memiliki efek terapeutik terhadap jaringan yang telah mengalami kerusakan (Takapaha et al., 2022)

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemberian Hasil Maserasi umbi bawang dayak Pada suhu 40°C memberikan efek positif dalam memperbaiki kerusakan jaringan hepar akibat induksi diabetes melitus oleh aloksan. Hasil ini memperkuat potensi bawang dayak sebagai agen fitoterapi hepatoprotektif dan antidiabetes yang menjanjikan, serta menunjukkan pentingnya kontrol suhu Maserasi dalam mempertahankan efektivitas senyawa aktif herbal.

2. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai rata-rata kadar vitamin C pada brokoli segar, rebus, dan kukus yaitu berturut-turut yaitu 1.30 %, 0.55% dan 0.61% sehingga berdasarkan uji statistik yang dilakukan diperoleh nilai Sig. 0,000 < 0,05 maka H0 ditolak dan H1 diterima yang menunjukkan bahwa kadar perbedaan yang signifikan terhadap kadar vitamin C yang terkandung pada brokoli segar, direbus dan dikukus.

5. Daftar Pustaka

1. Dissanayake, Ajith M., Mark C. Wheldon, and Christopher J. Hood. 2018. "Pharmacokinetics of Metformin in Patients with Chronic Kidney Disease Stage 4 and Metformin-Naïve Type 2 Diabetes." *Pharmacology Research and Perspectives* 6 (5): 343–49. <https://doi.org/10.1002/prp2.424>.
2. I Wayan Mudiana, I gusti Ngurah Sudisma, Ni Luh Eka Setiasih, and I Wayan Sudira. 2023. "Gambaran Histologi Hati Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Diberikan Ekstrak Bunga Kecubung (*Datura Metel*

- L.) Sebagai Anestesi.” *Acta VETERINARIA Indonesiana* 11 (2): 102–8.
<https://doi.org/10.29244/avi.11.2.102-108>.
3. Pokhrel, Sakinah. 2024. “Eksplorasi Dan Evaluasi Tanaman Bawang Dayak.” *Ayaz* 15 (1): 37–48.
 4. Rhodes, F. 1971. “ $1 - 1 + 1 - 1 + \dots = \frac{1}{2}$?” *The Mathematical Gazette* 55 (393): 298–305.
<https://doi.org/10.2307/3615019>.
 5. Salekhah, Asti. 2021. “LAMPIRAN 1 Tabel Konversi Dosis Hewan Dengan Manusia (,” 58–72.
 6. Wahyuni dkk. 2020. “Verifikasi Metode : Analisa Pewarnaan Umum Histopatologi Hematoxylin Dan Eosin Modifikasi Untuk Negri Bodies Rabies.” *Repository Pertanian*, Halaman 67-74.
 7. Wati, Dini Prasetyo, Ilyas Syafruddin, and Yurnadi. 2024. “Prinsip Dasar Tikus Sebagai Model Penelitian.” *USU Press* 1 (1): 6–10.
 8. Putra, Aditya Maulana Perdana, and Ratih Sari Pratiwi. 2018. “Aktivitas Kombinasi Ekstrak Bawang Dayak-Metformin Terhadap Gula Darah Mencit.” *Jurnal Ilmiah Manuntung* 4 (2): 114–18.
<https://doi.org/10.51352/jim.v4i2.190>.
 9. Pemberian, Pengaruh, Rebusan Daun, and Belimbing Wuluh. 2010. *Ir Peprustakaan Universitas Airlangga*.