

UJI AKTIVITAS PREVENTIF ANTIDIABETES DAUN KOPASANDA (*CHROMOLAENA ODORATA L.*) DALAM UPAYA PEMBUATAN SERBUK TEH CELUP

Soufa Malita^{1*}, Muhammad Junaedi²

Prodi Teknologi Pangan, Institut Teknologi dan Kesehatan Aspirasi¹, Prodi Administrasi Kesehatan,
Institut Teknologi dan Kesehatan Aspirasi²

*Corresponding Author : soufa.malita@gmail.com

ABSTRAK

Kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) merupakan tanaman gulma yang tumbuh subur di seluruh wilayah Indonesia. Bagian daun kopasanda mengandung senyawa metabolit yang memberi pengaruh secara signifikan terhadap diabetes. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas preventif teh daun kopasanda dalam menghambat munculnya penyakit diabetes yang banyak diderita masyarakat. Metode penelitian di mulai dari pembuatan serbuk teh celup daun kopasanda dan dilanjutkan dengan melakukan uji aktivitas preventif antidiabetes pada hewan uji tikus dengan diinduksi aloksan. Sebanyak 36 ekor tikus putih betina, dibagi dalam 6 kelompok (6 ekor/ kelompok) yaitu kontrol normal (tanpa induksi aloksan), kontrol (-) (induksi aloksan), kontrol (+) (induksi aloksan dan metformin), kelompok perlakuan dosis I (PLI: 40 mg / 200 g BB), kelompok perlakuan dosis II (PLII: 80 mg / 200 g BB) dan kelompok perlakuan dosis III (PLIII: 120 mg /200 g BB). Sampel diberikan mulai dari 2 minggu sebelum induksi aloksan sampai akhir perlakuan. Parameter yang diamati adalah kadar glukosa darah pada setiap hewan uji. Hasil menunjukkan bahwa kadar glukosa darah pada PL I turun sebanyak 28%, PL II turun 25% dan PL III turun 17%. Hasil uji statistik dengan uji ANOVA menunjukkan bahwa kelompok perlakuan signifikan lebih rendah dibandingkan kontrol (-) dan kontrol (+) ($P<0.05$). Uji Bonferroni kelompok kontrol (-) menunjukkan perbedaan secara signifikan terhadap kelompok Normal, Kontrol (+), serta PL I, II dan III ($P<0.05$). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa teh dari daun kopasanda dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan baik. Dosis 40mg/200gBB merupakan hasil terbaik terhadap penurunan kadar glukosa darah. Teh daun kopasanda memiliki aktivitas preventif sebagai antidiabetes.

Kata kunci : aloksan, antidiabetes, *Chromolaena Odorata L.*, kopasanda, preventif

ABSTRACT

Kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) is a weed that grows abundantly throughout Indonesia. The purpose of the study was to determine the preventive activity of kopasanda leaf tea in inhibiting the emergence of diabetes which is widely suffered by the community. The research method began with the manufacture of kopasanda leaf tea bag powder and continued with conducting a preventive antidiabetic activity test on female white mice induced by alloxan. A total of 36 female white rats were divided into 6 groups (6 rats/group), namely normal control (without alloxan induction), control (-) (alloxan induction), control (+) (alloxan and metformin induction), treatment group dose I (PLI: 40 mg / 200 g BW), treatment group dose II (PLII: 80 mg / 200 g BW) and treatment group dose III (PLIII: 120 mg /200 g BW). Samples were given starting from 2 weeks before alloxan induction until the end of treatment. The parameters observed were blood sugar levels in each test animal. The results showed that blood sugar levels in PL I decreased by 28%, PL II decreased by 25% and PL III decreased by 17%. The results of statistical tests with the ANOVA test showed that the treatment group was significantly lower than the control (-) and control (+) ($P<0.05$). The Bonferroni test of the control group (-) showed a significant difference to the Normal, Control (+), and PL I, II and III groups ($P<0.05$). Based on the results of the study, it is known that tea from kopasanda leaves can lower blood sugar levels well. A dose of 40mg/200gBW is the best result in lowering blood sugar levels. Kopasanda leaf tea has preventive activity as an antidiabetic.

Keywords : kopasanda, *Chromolaena Odorata L.*, preventive, antidiabetic, alloxan

PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah dalam tubuh, sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada jantung, mata, ginjal, pembuluh darah, dan saraf. Penyakit ini terjadi jangka panjang sehingga perlu diwaspadai. Sejumlah 422 juta orang di dunia menderita diabetes. 1,5 juta mengalami kematian tiap tahunnya akibat diabetes dan sebagian besar berasal dari negara berkembang (menengah) atau berpenghasilan rendah salah satunya Indonesia (WHO, 2024). Jumlah kasus dan prevalensi diabetes terus mengalami peningkatan selama beberapa dekade terakhir bahkan di Indonesia telah diderita oleh anak-anak. Ikatan Dokter Indonesia mengungkapkan bahwa prevalensi kasus diabetes di Indonesia meningkat 70 kali lipat pada anak-anak (Taufik, 2023). Sejauh ini diabetes tidak dapat disembuhkan secara total, hanya dapat dikontrol kadar glukosa darah dalam tubuh agar tidak berlebih dengan menggunakan obat-obatan. Obat diabetes yang beredar dipasaran sudah sangat banyak. Namun menggunakan obat-obatan dalam waktu lama akan berbahaya bagi tubuh.

Sebagai alternatif, penggunaan tanaman herbal yang memiliki aktivitas antidiabetes untuk menghambat munculnya penyakit diabetes menjadi pilihan. Salah satu tanaman herbal yang memiliki aktivitas antidiabetes adalah Kopasanda (*Chromolaena Odorata L.*) pada bagian daun. Daun kopasanda mengandung senyawa metabolit berupa flavonoid, tannin, alkaloid, steroid serta saponin serta antioksidan (Maryam, et al. 2021), (Yasser, et al. 2022), (Nurhanifa and Ratnah, 2022). Senyawa tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap penyakit diabetes (Shaheda, et al. 2021). Berdasarkan penelitian Marianne, dkk menyebutkan ekstrak daun kopasanda mampu menekan kadar glukosa darah (Marianne, et al. 2014), antidiabetes (Nangoy, et al. 2019), antihiperurisemia (Lubis, et al, 2023), mempercepat pembekuan darah (Munawwarah, et al. 2021), mempercepat proses epitelisasi (Sukmawati, et al. 2023), antibakteri (Wirawan, et al.2023), penangkal radikal bebas (Maryam, et al. 2021) dan memiliki efek tonikum yang baik (Tari, et al. 2021).

Masyarakat sudah secara turun-temurun menggunakan air rebusan daun kopasanda untuk menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes. Penggunaan dengan cara tersebut kurang efisien dan tidak dapat disimpan lama. Berdasarkan uji organoleptik ekstrak daun kopasanda berbentuk ekstrak kental, aroma daun kopasanda masih sangat kuat, dan berwarna hijau kecoklatan (Aini, et al. 2021), sehingga sebagian masyarakat tidak menyukainya. Daun kopasanda dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk serbuk teh celup, sehingga aroma dari daun kopasanda dapat berkurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas preventif teh celup daun kopasanda dalam menghambat munculnya penyakit diabetes secara in vivo menggunakan tikus putih yang di induksi aloksan.

METODE

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental yang bersifat in vivo dengan jenis pengujian secara preventif menggunakan 36 ekor tikus putih betina sebagai hewan uji. Tahapan pertama dalam penelitian adalah persiapan sampel daun kopasanda yang diambil di daerah Montong Gading Kabupaten Lombok timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Daun kopasanda dengan kualitas terbaik dipetik dan dibersihkan kemudian dilakukan pelayuan. Daun kopasanda selanjutnya dijemur diruangan berangin dan tertutup selanjutnya di memarkan dengan cara ditumbuk secara perlahan. Daun kopasanda dibiarkan diruangan tertutup selama 1 hari. Selanjutnya daun kopasanda dipotong halus-halus dan di uapkan dengan oven sampai kering pada suhu 40 °C kemudian di kemas dalam kemasan teh celup. Tahap kedua adalah persiapan hewan uji tikus putih betina yang dibagi dalam 6 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 6 ekor. Tikus dipelihara dalam kandang yang dilapisi dengan

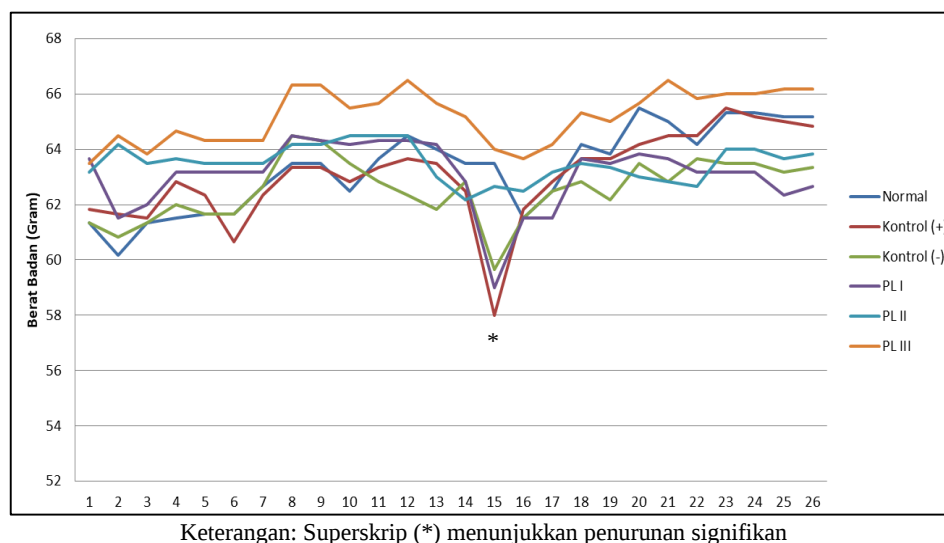
serbuk kayu. Hewan uji diberi pakan standard dan diaklimatisasi selama 2 minggu sebelum perlakuan dilakukan. Tahap ketiga adalah persiapan larutan uji yaitu larutan teh celup daun kopasanda dengan tiga dosis yaitu 40 mg, 80 mg, dan 120 mg. Larutan aloksan dibuat dengan dosis 120 mg/kg BB dibuat dengan cara 120 mg serbuk aloksan dilarutkan dalam 10 mL aquades.

Berdasarkan perhitungan konversi dosis untuk hewan uji dan manusia jika untuk berat badan manusia 70 kg maka tikus berat 200 g adalah 0.018. Dosis metformin untuk manusia (500 mg), sehingga jika diterapkan pada hewan uji untuk berat badan 200 g adalah 9 mg yang di bagi 2 adalah 4.5 mg. Kemudian ditimbang 45 mg, selanjutnya dilarutkan dalam 10 mL aquades hingga homogen. (Sheahdah, et al.2019). Perlakuan terdiri dari kelompok kontrol normal (CMC-Na 0,5%), Kontrol negatif (-) aloksan (12 mg/100g BB), Kontrol positif (+) diberi metformin (4.5 mg/100 g BB), perlakuan dosis 1 (PL I: 40 mg/200 g BB), perlakuan dosis 2 (PL II: 80 mg/200 g BB), perlakuan dosis 3 (PL III: 120 mg/200 g BB). Teh daun kopasanda pada kelompok perlakuan diberi setiap hari secara oral mulai dari 2 minggu sebelum diinduksi aloksan sampai akhir penelitian (10 minggu). Tikus diambil darah melalui ekor setiap minggu untuk periksa glukosa darah. Sebelum pemeriksaan kadar glukosa darah tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam.

Selanjutnya analisis statistik menggunakan program *IBM SPSS Statistics 25*. Normalitas data dianalisis dengan uji *Kolmogorovsminov*. Apabila data tidak terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan metode non parametrik yaitu uji statistik *Kruskall Wallis* diikuti uji lanjut *Mann whitney*. Jika data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan metode parametrik uji *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% yang diteruskan dengan uji *Post Hoc - Bonferroni*. Data hasil analisis dinyatakan signifikan apabila $P < 0.05$ dan tidak signifikan apabila $P > 0.05$.

HASIL

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih betina, karena secara biologis karakteristik gennya paling mirip dengan manusia. Selain itu, tikus putih betina juga mudah didapat dan lebih tenang dibandingkan tikus putih jantan. Hewan uji yang digunakan berusia 5-6 minggu sebanyak 36 ekor yang di bagi kedalam 6 kelompok. Bobot hewan uji di timbang 2 kali dalam seminggu untuk mengetahui perkembangan berat badan dan indikasi terhadap kondisi kesehatan. Data perkembangan berat badan hewan uji disajikan pada grafik 1.



Grafik 1. Perkembangan Berat Badan Hewan Uji Selama Masa Perlakuan

Tabel 1. Uji Kadar Glukosa Darah Hewan Uji

Group	Glucose Level Test			95% Confidence Interval	
	Means $\pm$ SD	Std.Error	Sig.	Lower	Upper
Normal	105.15 $\pm$ 15.56	5.187	0.20	93.19	117.11
Kontrol (+)	130.17 $\pm$ 10.84	3.612	0.20	121.84	138.50
Kontrol (-)	174.98 $\pm$ 33.49	11.166	0.20	149.23	200.73
PL-I	110.48 $\pm$ 12.69	4.229	0.20	100.73	120.23
PL-II	123.54 $\pm$ 10.89	3.630	0.20	115.17	131.91
PL-III	115.04 $\pm$ 9.06	3.019	0.20	108.08	122.00
Total	126.56 $\pm$ 28.71	3.907		118.72	134.40

Keterangan: nilai sig.>0.05 maka data terdistribusi normal

Tabel 2. Uji One Way ANOVA terhadap Kadar Glukosa Darah pada Hewan Uji

	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tenga	F Hitung	Sig.
Antar Perlakuan	28948.959	5	5789.792	18.846	.000
Dalam Perlakuan	14746.216	48	307.213		
Total	43695.175	53			

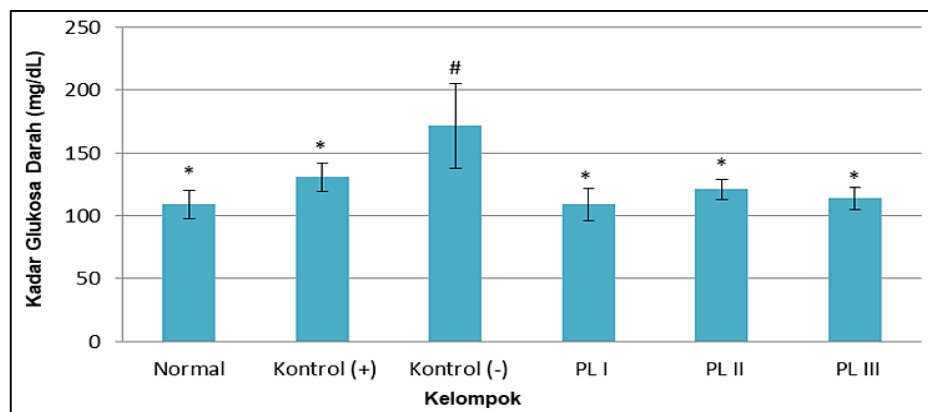
Keterangan: jika nilai $P < 0.05$ maka terdapat perbedaan signifikan

Selanjutnya dilakukan uji *Bonferroni* untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan. Data uji *Bonferroni* ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji One Way ANOVA terhadap Kadar Glukosa Darah pada Hewan Uji

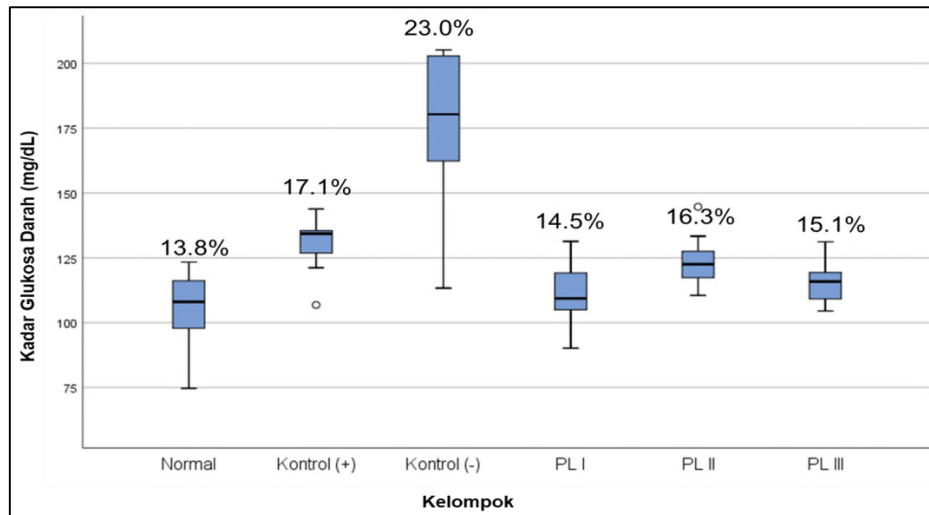
(I) Kelompok	(J) Kelompok Pembanding	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Normal	Kontrol (+)	-25.019	8.263	.059
	Kontrol (-)	-69.833*	8.263	.000
	PL I	-5.333	8.263	1.000
	PL II	-18.389	8.263	.462
	PL III	-9.889	8.263	1.000
Kontrol (+)	Normal	25.019	8.263	.059
	Kontrol (-)	-44.815*	8.263	.000
	PL I	19.685	8.263	.318
	PL II	6.630	8.263	1.000
	PL III	15.130	8.263	1.000
Kontrol (-)	Normal	69.833*	8.263	.000
	Kontrol (+)	44.815*	8.263	.000
	PL I	64.500*	8.263	.000
	PL II	51.444*	8.263	.000
	PL III	59.944*	8.263	.000

Keterangan: Superskrip (*) menunjukkan perbedaan signifikan

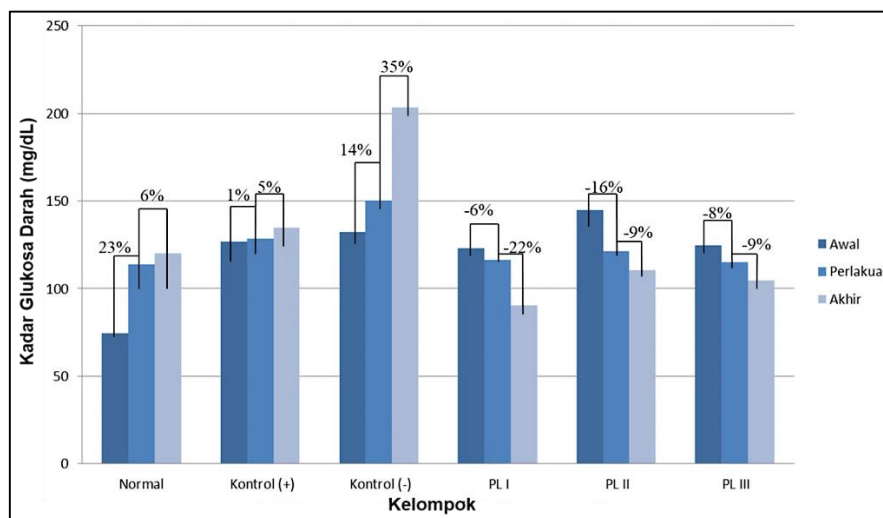


Keterangan: Superskrip (#) menunjukkan perbedaan signifikan; (*) tidak signifikan

Grafik 2. Perbedaan Rata-Rata Kadar Glukosa Darah pada Hewan Uji



Grafik 3. Persentase Rata-Rata Kadar Glukosa Darah pada Hewan Uji



Grafik 4. Pengaruh Kadar Glukosa Darah Selama Masa Perlakuan

PEMBAHASAN

Secara umum, perkembangan berat badan dalam setiap kelompok tidak ada perbedaan nyata. Namun, data pada grafik 1 terlihat bahwa berat badan kelompok kontrol (+), PL I dan Kontrol (-) mengalami penurunan yang signifikan pada pengujian ke 15 yakni minggu ke 4 perlakuan. sedangkan kelompok normal tidak mengalami penurunan berat badan. Hal tersebut dipengaruhi oleh induksi aloksan selama 2 minggu pada masa perlakuan untuk membuat tikus menjadi diabetes. Aloksan memberi pengaruh secara signifikan dalam peningkatan kadar glukosa darah pada tikus. Hal ini disebabkan oleh aktivitas aloksan yang spesifik dan sangat toksik sehingga mengakibatkan kerusakan pada sel β -pankreas dan menyebabkan kekurangan pengeluaran insulin. Aloksan merupakan agen diabetogenik yang secara signifikan dapat meningkatkan kadar glukosa darah pada model hewan Uji. (Wulandari, et al. 2024)

Setelah masa induksi aloksan selesai maka terlihat bahwa berat badan hewan uji mulai kembali meningkat seiring waktu. Hal tersebut sesuai dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara berat badan dengan peningkatan kadar glukosa darah. Hal ini dikarenakan insulin sebagai reseptor penyerapan glukosa mulai dapat menyerap glukosa sebagaimana mestinya (Fardha, et al.2023), (Tsyaniyah, et al.2024). Kadar

glukosa darah pada tikus selama penelitian diukur menggunakan glukometer. Data uji kadar glukosa darah ditampilkan pada tabel 1. Rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok kontrol (-) adalah 174.98 mg/dL, kelompok kontrol (+) adalah 130,17 mg/dL, sedangkan kelompok normal dan kelompok perlakuan memiliki kadar glukosa darah yang lebih rendah. Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov Smirnov* kadar glukosa darah pada setiap kelompok perlakuan diperoleh nilai sig. adalah 0.20 yakni lebih besar dari 0.05 ($P > 0.05$) maka data dapat disimpulkan terdistribusi dengan normal. Selanjutnya dilakukan uji *One Way ANOVA* untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian teh daun kopasanda baik antar kelompok perlakuan maupun dalam kelompok perlakuan itu sendiri. Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.00 artinya $P < 0.05$. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kadar glukosa darah antara kelompok yang diberikan teh daun kopasanda dengan kelompok yang tidak diberikan teh daun kopasanda. Data uji *One Way ANOVA* disajikan pada tabel 2.

Kelompok kontrol (-) memiliki perbedaan signifikan terhadap kelompok normal dengan nilai $P < 0.05$ dan selisih rata-rata -69.8, sedangkan kelompok normal tidak ada perbedaan signifikan terhadap kelompok perlakuan pemberian teh celup daun kopasanda dengan ketiga dosis (40 mg/200g BB, 80 mg/200g BB dan 120 mg/200g BB) memiliki nilai $P > 0.05$. Kelompok normal juga tidak ada perbedaan signifikan terhadap kelompok kontrol (+), nilai $P > 0.05$. Namun, kelompok kontrol (-) menunjukkan perbedaan signifikan terhadap seluruh kelompok perlakuan yang lain, seperti pada grafik 2. Berdasarkan data pada Grafik 3 menunjukkan persentase rerata kadar glukosa darah paling tinggi terjadi pada kelompok kontrol (-) yaitu 23% lebih tinggi 9,2% dari kelompok normal, sedangkan kelompok perlakuan lainnya (Norma, Kontrol (+), PL I, PL II dan PL III) lebih rendah. Kelompok perlakuan preventif dengan pemberian teh celup daun kopasanda (PL I, PL II, dan PL III) memiliki persentase rata-rata kadar glukosa darah mendekati kelompok Normal, hanya terdapat selisih rata-rata 0.7% sampai 2,5%.

Pengaruh kadar glukosa darah mulai dari awal perlakuan hingga akhir perlakuan memiliki perbedaan yang sangat signifikan, terutama antara kelompok kontrol (Normal, Kontrol (+), Kontrol (-)) dengan kelompok perlakuan (PLI, PLII, PLIII). Kelompok normal dan kelompok kontrol terdapat peningkatan kadar glukosa darah, sedangkan kelompok perlakuan, kadar glukosa darahnya memang sudah tinggi di awal perlakuan mampu turun selama masa perlakuan, dan di akhir perlakuan kadar glukosa darahnya lebih baik dari kelompok kontrol (+) dan kelompok Normal. Kelompok PL I turun 6% pada masa perlakuan, dan turun lagi 22% saat akhir perlakuan jadi total penurunan kadar glukosa darahnya adalah 28%. Kelompok PL II total penurunan kadar glukosa darah 25% dan PL III 17%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok pemberian teh celup daun kopasanda mampu menekan kadar glukosa darah lebih baik dari kelompok kontrol (+) yang menggunakan metformin untuk menekan kadar glukosa darah, seperti yang disajikan pada grafik 4. Berdasarkan data rerata kadar glukosa pada awal perlakuan kelompok normal, kadar glukosa darahnya yang lebih rendah dibandingkan kelompok lainnya. Tahap perlakuan kadar glukosa darah kelompok normal naik sebesar 23% dan akhir perlakuan mengalami peningkatan lagi 6% jadi total peningkatannya adalah 29%. Hal ini bisa disebabkan oleh pakan yang dikonsumsi. Diabetes bukan semata-mata penyakit keturunan dan juga bukan penyakit menular. Namun bisa juga disebabkan oleh makanan yang dikonsumsi.

Glukosa darah berasal dari makanan dan hasil produksi oleh hati. Pengaturan glukosa dalam darah memerlukan hormon insulin. Insulin diproduksi oleh kelenjar pankreas, kemudian dikeluarkan ke dalam aliran darah untuk mengurangi kadar glukosa darah. Hati merupakan tempat menyimpan, sekaligus pusat produksi glukosa, pada saat kadar insulin meningkat maka hati akan menimbun glukosa (Tandra, 2021). Oleh sebab itu, Sebelum uji kadar glukosa darah, dalam penelitian ini hewan uji di dipuasakan terlebih dahulu sekitar 10-

12 jam. Hal ini dikarenakan ketika tikus tidak makan, insulin dalam darah akan rendah, lalu timbunan glukosa di hati dalam bentuk glikogen akan diubah menjadi glukosa kembali dan dikeluarkan ke dalam aliran darah menuju sel-sel tubuh. (Safna, et al. 2021), (Widia and Slamet, 2024) Kadar glukosa darah dalam tubuh dapat dikontrol dengan mengonsumsi makanan atau minuman yang memiliki agen antidiabetes, untuk menekan pembentukan glukosa darah di hati. Makanan atau minuman yang memiliki agen antidiabetes biasanya berasal dari tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder golongan tannin, alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, serta poliketida yang tinggi. Sehingga, mekanisme antidiabetes dapat menghambat enzim α -amilase, α -glukosidase, enzim DPP-IV, dan peningkatan translokasi GLUT-1, GLUT-2 dan GLUT-4, sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah, memaksimalkan kinerja pankreas serta menormalkan kinerja insulin. (Anugrahini and Aridah, 2021), (Arbila, et al. 2023)

Pelepasan glukagon pankreas memicu mulainya glikogenolisis yang melibatkan pemecahan glikogen untuk menghasilkan glukosa dan glukosa-1-fosfat yang menghubungkan tautan glikogen untuk disimpan dalam hati. Sel β -pankreas sebagian besar aktif di pagi hari dan penyimpanan glikogen meningkat pada malam hari. Lonjakan kadar glukosa darah menyebabkan sekresi insulin secara bersamaan, kadar glukosa dapat menurun karena masuknya glukosa dari ekstraseluler ke intraseluler. Sebaliknya, glukagon disekresikan karena rangsangan yang disebabkan oleh penurunan sekresi kadar glukosa darah, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah. Selanjutnya, transportasi glukosa (GLUT) diatur oleh difusi dengan bantuan protein pembawa untuk melintasi membran sel. Adanya gangguan glukosa pada jaringan adiposa dapat memicu resistensi insulin oleh GLUT. (Ojo, et al.2023)

Berdasarkan data hasil penelitian, teh celup daun kopasanda terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan $P < 0.05$, dengan penurunan kadar glukosa darah pada pemberian dosis 40 mg/200 g BB sebesar 29%. Dosis 80mg/200g BB sebesar 25% dan dosis 120 mg/g BB sebesar 17%, selisih rata-rata perbandingan dengan kelompok normal juga sangat sedikit hanya 0.7% untuk dosis 40 mg/200 g BB, 2,5% untuk dosis 80 mg/200 g BB dan 1.3% untuk dosis 120 mg/200 g BB. Hal ini disebabkan oleh daun kopasanda mengandung senyawa golongan flavonoid, kumarin, tannin, kuinon, steroid, fenolik, alkaloid, serta saponin, sehingga memungkinkan untuk menekan kadar glukosa darah (Nurhajanag, et al.2020). Beberapa penelitian lainnya juga menunjukkan penggunaan daun kopasanda dapat menurunkan kadar glukosa darah pada hewan uji. (Djohari, et al.2023), (Abdulkadir, et al.2023), (Hartati, et al.2024)

Hasil docking juga menunjukkan ada senyawa 5,7-dihidroksi-6-4-dimetoksiflavanon dan luteolin yang terkandung dalam daun kopasanda. Senyawa tersebut diduga dapat mengurangi disfungsi hati yang disebabkan oleh diabetes. Studi *docking* molekular juga menunjukkan bahwa senyawa dari daun kopasanda mampu menurunkan ekspresi mRNA oleh GLUT-2, glukokinase dan Nrf2 ($p < 0.05$) (Elokohefiniti, et al.2021). Senyawa flavonoid juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin, melindungi dari kerusakan sel β -pankreas yang memproduksi insulin, serta menghambat GLUT-2 mukosa, yang mengurangi penyerapan glukosa dan fruktosa di usus (Hasan, et al.2024). Namun, pada konsentrasi tertentu, flavonoid dapat bersifat toksik (Djohari, et al.2023). Hal ini lah yang menyebabkan dosis dua dan tiga pemberian teh celup daun kopasanda tidak turun sebaik dosis satu. Dosis terbaik penurunan kadar glukosa darah dalam penelitian ini adalah dosis 40mg/200gBB, menunjukkan rata-rata kadar glukosa darahnya hampir sama dengan kelompok normal hanya berbeda 0.7%. Dosis 80mg/200gBB dan 120mg/200gBB mampu menurunkan kadar glukosa darah tapi tidak sebaik dosis pertama selisihnya dengan kelompok normal jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dosis pertama yaitu lebih dari 2%.

KESIMPULAN

Teh celup dari daun kopasanda memiliki aktivitas preventif sebagai antidiabetes dan mampu menstabilkan kadar glukosa darah. Berdasarkan hasil penelitian, terjadi penurunan kadar glukosa darah pada hewan uji yang di induksi aloksan lebih dari 20%. Kelompok pemberian teh celup daun kopasanda tidak ada perbedaan signifikan terhadap kelompok normal $P > 0.05$, hal tersebut membuktikan bahwa pemberian teh celup daun kopasanda mampu menstabilkan kadar glukosa darah menjadi normal kembali. Berdasarkan tiga perlakuan dosis pemberian teh celup daun kopasanda, kelompok PL I (40 mg/200 g BB) memiliki rerata kadar glukosa darah sebesar 64.5 mg/dL, lebih rendah dari rata-rata kelompok normal yaitu 69.8 mg/dL. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian teh celup daun kopasanda efektif mencegah dan menghambat terjadinya diabetes pada tikus yang diinduksi aloksan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Komisi Etik Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Mataram yang telah memberikan izin etik pada penelitian ini dengan No.122/UN18.F8/ETIK/2024 tanggal 26 Agustus 2024, Kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) dan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah VIII (LLDIKTI-VIII) atas dukungan dana Penelitian Dosen Pemula afirmasi (PDP Afirmasi).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir, A., Nafisat, O. A., Sakariyau, A. W., Maimuna, B. U., Fatimah, M. M., Yahaya, M. A. (2023). *Inhibitory Effects of Moringa Oleifera Seed Extracts on Crude Xanthine Oxidase*. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. Vol 23, no 3, p.120-128.
- Aini, F., Hardani., En, P., Musparlin, H. (2022). *Antibacterial Activity Test of Kopasanda Leaf Extract (Chromolaena Odorata L.) Against Bacteria Staphylococcus epidermidis*. *Pharmaceutical & Traditional Medicine*. Vol 6. No 1, p. 1-7.
- Anugrahini, C. P. H., & Arifah, S. W. (2021). *Narrative Review: Antidiabetic Activity of Traditional Plants in Java Island*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*. E-ISSN 2685-5062, p. 120-131.
- Arbilla, A. H., Inas, L. C., Firyal, F. (2023). *Herbal Plants to Reduce Blood Glucose in Diabetes Mellitus Patients*. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. Vol 2, no 3, p. 192-195.
- Djohari, M., Husnawati., Fina, A., Belia, S. B. (2023). *The Effect of Giving Katuk Leaf Infusion (Sauropus androgynus (L.) Merr) on Blood Glucose Levels of Male White Mice (Mus Musculus L.) Induced by Alloxan*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. Vol 12, no 1, p. 1-6.
- Elokohehinti, O. O., Nicholas, A. A., Opeyemi, I. (2021). *Antidiabetic Potential of Chromolaena Odorata Leave Extract And its Effect on Nrf2/Keap1 Antioxidant Pathway in The Liver of Diabetic-Induced Wistar Rats*. *Advances in Traditional Medicine*. Vol 23, no 1, p. 513-523.
- Fardha, A. M., Zainal, F., Yudha, A. J., Ari, K. (2023). *Relationship Between Body Weight and Blood Sugar Levels in Diabetes Mellitus Screening Activities for the Elderly at the Alas Barat Health Center, Alas Barat District, Sumbawa Regency*. *Journal of Indonesia Laboratory Technology of Student*. Vol 2, no 2, p. 1-9.
- Hartati., Sahribulan., Nur, A. D. (2024). *Potential of Kopasanda Leaf Ethanol Extract as Anti-Hyperglycemia*. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol 24, no 4, p.717-725.

- Hasan, H., Endah, N. D., Faramita, H., Fika, N. R., Ichlasul, O. H. (2024). *Phytochemical Screening and Antidiabetic Effect Test of Methanol Extract of Brotowali Leaves (Tinospora crispa L.) in Mencit (Mus musculus)*. *Journal of Pharmacology and Natural Products*. Vol 1, no 1, p. 20-32.
- Lubis, A. A., Yunus, M., Naldi, J., Andry, M., Ginting, P., Safitri, F., Nasution. (2023). *Antihyperuricemia Activity Test of Kopasanda Leaf Extract (Chromolaena Odorata (L.) R.M.King & H.Rob against male white mice (Mus Musculus L.) induced potassium oxonate*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. Vol 6, no 3, hal 1273–1281. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.209>.
- Marianne, Dwi, L. P., Elin, Y. S, Neng, F.K., Rosnani, N. (2014). *Antidiabetic Activity of Leaves Ethanol Extract Chromolaena odorata (L.) R.M. King on Induced Male Mice with Alloxan Monohydrate*. *Jurnal Natural* vol. 14, no 1, p. 1-4 (ISSN 1141-8513).
- Maryam, S. t., Widyawati, Uni, A. P., Dian L. (2021). *Kopasanda Leaves as an Alternative Plant to Counteract Free Radicals*. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 14, no 1. (E-ISSN (2622-7363) P-ISSN (2086-2555)).
- Munawwarah, Syamsul, B., Iwayan, M. (2021) *The Effect of Kopasanda Leaves (Chromolaena Odorata) On The Speed Of Blood Clotting*. *Journal Pijar MIPA*. Vol 16 no , hal :258-261. DOI: 10.29303/jpm.v16i2.2193.
- Nangoy, B. N., Edwin, D. Q., Adithya, Y. (2019). *Antidiabetic Activity Test of Sesewanua Leaf Extract (Clerodendron squamatum Vahl.) on Male Galu White Ratsr Wistar (Rattus norvegicus L.)*. *Pharmacon*, vol 8, no 4, p. 774.
- Nurhajanah, M., Agussalim, L., Siti, Z. I., Titi, L. H. (2020). *Analysis of Antiseptic Content of Kopasanda Leaves (Chromolaena Odorata) as a Basis for Making Gel on Wounds*. *Bioscientist: Scientific Journal of Biology*. Vol 8, no 2, p. 284-293.
- Nurhanifa, S. t., Ratnah, Sesilia, R. P. (2022). *Antibacterial Potential of Kopasanda Leaf Extract (Chromolaena Odorata L) Against Pseudomonas aeruginosa And Staphylococcus aureus*. *AKFARINDO*. Vol. 7, no 2,p. 94-99.
- Ojo, O. A., Hannah, S. I., Damilare, E. R., Akingbolabo, D. O., Adebola, B. O. (2023). *Diabetes Mellitus: from Molecular Mechanism to Pathophysiology and Pharmacology. Medicine in Novel Technology and Devices*. Vol. 19, p. 1-8.
- Safna, F. L., Visi, K., Nurfadhillah, K., Moch.Erwin, R., Zulfiyah, S. (2021). *The Role of Kersen Leaf Extract (Muntingia calabura L) on Changes in Blood Glucose Levels in Mice (Mus musculus)*. *Fakumi Medical Journal*. Vol 1, no 2, p. 88-96.
- Shehadeh, M. B., Ghadeer, A. R. Y. S., Ala', M. A. (2021) *Plants Secondary Metabolites as Blood Glucose-Lowering Molecules*. *Molecules*, vol. 26, no 14 doi: 10.3390/molecules26144333 PMCID: PMC8307461 PMID: 34299610.
- Sukmawati, Aulia W., Andi. M. S., (2023). *Test of the Effectiveness of Ethanol Extract of Kopasanda Leaves (Chromolaena Odorata L.) on Epithelialization Ability in Rats (Rattus norvegicus) Induced by Burns*. *Journal Makassar Pharmaceutical Science*. Vol 1, no 3, p. 13-18.
- syaniyah, A. A., Iseu, S. A., Nisatami, H. (2024). *Obesity Status and Blood Sugar Levels in Productive Age*. *Nutrition Scientific Journal*. Vol 3, no 1, p. 44-51.
- Tandra, H. (2021). *Diabetics Can Eat Anything*. Jakarta : Gramedia.
- Tari, M, Dwi, I. (2021). *Test of the Tonic Effect of Ethanol Extract of Kopasanda Leaves (Chromolaena Odorata L.) on Male White Mice With Natatory Exhaustion Method*. *Journal Ilmiah Bakti Farmasi*. Vol 5, no 1, p. 21-34.
- Taufik, I.H. *Diabetes mellitus in children*. Ministry of Health Directorate General of Health Services. [Internet]. (2023). Available from: https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/2612/diabetes-melitus-in-children.

- Widiastuti & Slamet, R. (2024). *Comparison of Blood Glucose Examination Methods Hexokinase and Peroxidase Methods in Wistar Rats (Rattus norvegicus)*. *Journal of Islamic Pharmacy*. Vol. 9, no 1, p. 27-30
- Wirawan, A. Y., Rachmat, K., Herwin. (2023). *Antibacterial Activity of Extra Ethanol Kopasanda Leaves (Chromolaena Odorata L.) Against Pathogenic Bacteria of Urinary Tract Infection by TLC-Bioautography and Agar Diffusion*. *Journal Microbiology Science*. Vol. 3, no 2, p.10-19.
- World Health Organization (WHO). *Health Topics*. [Internet]. (2024). Available from: https://www.who.int/health-topics/diabetes?gad_source=1&gclid=CjwKC AjwnvvBh%20BdEiwABCYQA1xH4YBbnb_JrEYgucZh3Uoueur5RoKkTMNfKPLRx8IzcdIOzGBoCEtYQAvD%20BwE#tab=tab_1.
- Wulandari, N. L. W. E., Udayani, N. N. W., Ni, L. K. A. A. D., Ginza, A. P. T., Ni, P. E. M. K. D., Ida, A. P. W., Anak, A. S. S. P. (2024). *Artikel Review: The Effect of Alloxan Induction on Rat Blood Sugar*. *Indonesia Journal of Pharmaceutical Education*. Vol. 2, no 2, p. 205-216.
- Yasser, M, Ilham, N. M., Amri, Herman, B., Ninin, A., Ririn, U. S. (2022). *Phytochemical Screening of Flavonoid, Alkaloid, Saponin, Steroid and Terpenoid Compounds from Kopasanda Leaves (Chromolaena odorata L.) Proceedings of the 6th National Seminar on Research & Community Service in the Field of Chemical Engineering, Analytical Chemistry, Environmental Engineering, Biochemistry and Bioprocess 90*.
- Yulianti, A., Ahmad, A. S., Uun, R. (2023). *Effect of Moringa Leaf Flour Brewing on Fasting Blood Glucose Levels in Rats Diabetes Melitus*. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 11, no 1, p. 1-6.