

Uji Aktivitas Antihiperqlikemik Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*) Secara *In Vivo*

Septian Y. Towadi¹, Mohammad Adam Mustapa¹ dan Muhammad Taupik^{1*}

¹Program Studi S1 Farmasi, Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRAK

Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang memiliki banyak manfaat salah satunya dalam menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes karena kandungan senyawa bioaktifnya, termasuk eugenol, yang diduga berperan dalam menghambat aktivitas enzim α -amilase dan α -glukosidase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antihiperqlikemik minyak atsiri bunga terhadap kadar glukosa darah mencit jantan yang diinduksi aloksan, dan mengetahui berapakah dosis efektif minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah desain uji experimental dengan pemberian tes awal dan tes akhir pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan hewan uji. Hewan uji dibagi menjadi lima kelompok, yaitu kontrol negatif (Na-CMC 1%), kontrol positif (Acarbose 50 mg), Kelompok uji 1 (dosis 0,02 mL), kelompok uji 2 (Dosis 0,04 mL) dan kelompok uji 3 (Dosis 0,07 mL). Hasil penelitian menunjukkan Minyak atsiri bunga cengkeh memiliki aktivitas antihiperqlikemik pada mencit jantan yang diinduksi aloksan, Ketiga dosis minyak atsiri menunjukkan penurunan kadar glukosa darah namun efektivitasnya berbeda-beda, dosis paling efektif ditunjukkan oleh dosis tertinggi yakni 0,07 mL memberikan efek paling kuat dan mendekati efektivitas acarbose sebagai kontrol positif, selanjutnya disusul dengan dosis 0,04 mL dan 0,02 mL..

Kata kunci: Antihiperqlikemik, Minyak atsiri, Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*), Mencit (*Mus musculus*)

ABSTRACT

Clove (*Syzygium aromaticum*) is one of the essential oil-producing plants that offers various benefits, including lowering blood glucose levels in diabetic patients due to its bioactive compounds, particularly eugenol, which is believed to inhibit the activity of the enzymes α -amylase and α -glucosidase. This research aims to determine the antihyperglycemic activity of clove flower essential oil on blood glucose levels in male mice induced with alloxan, and to identify the effective dose of clove flower essential oil (*Syzygium aromaticum*) in reducing blood glucose levels in mice (*Mus musculus*). The method used was an experimental design with pre-test and post-test measurements on control and treatment groups. The test animals were divided into five groups: negative control (1% Na-CMC), positive control (Acarbose 50 mg), test group 1 (dose 0.02 mL), test group 2 (dose 0.04 mL), and test group 3 (dose 0.07 mL). The results showed that clove flower essential oil exhibited antihyperglycemic activity in alloxan-induced small mice. All three doses produced a reduction in blood glucose levels/surveying effectiveness. The highest dose (0.07 mL) demonstrated strongest effect and was closest to the effectiveness of acarbose as the positive for the 0.04 mL and 0.02 mL doses.

Keywords: Antihyperglycemic, Essential Oil Clove (*Syzygium aromaticum*) Flower, Mice (*Mus musculus*)

Received: 05-12-2025, Accepted: 27-02-2026, Online: 19-03-2026

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa jumlah penderita diabetes diperkirakan mencapai 422 juta orang pada tahun 2014, dan angka ini diprediksi akan terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup (WHO, 2016). Prediksi dari IDF menyatakan akan terjadi peningkatan jumlah pasien DM dari 10, 7 juta pada tahun 2019 menjadi 13,7 juta

*Corresponding author:
muhtaupik@ung.ac.id

pada tahun 2030 (PERKENI, 2021). Sementara itu berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo, prevalensi DM pada tahun 2024 berjumlah 10.735 (4%) jiwa yang terdiagnosa menderita penyakit DM(Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo, 2024).

Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang ditandai oleh poliuri, polidipsi dan polifagi, disertai peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia (Hasan et al, 2023). Penggunaan obat tradisional secara umum lebih aman daripada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada penggunaan obat modern. WHO merekomendasi penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit, terutama untuk penyakit kronis, penyakit degeneratif dan kanker (Hasmar et al., 2020). Adapun salah satu tanaman yang berkhasiat obat adalah cengkeh.

Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang memiliki sifat anti jamur, antioksidan, anti bakteri, dan anti-inflamasi (Salim et al., 2017). Tanaman ini dilaporkan secara ilmiah memiliki potensi antihiperglikemik hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang mengemukakan bahwa Tanaman cengkeh berpotensi sebagai antihiperglikemik dengan mekanisme minyak atsiri eugenol yang menghambat aktivitas enzim alfa-amilase dan alfa-glukosidase yang berperan dalam metabolisme karbohidrat. Eugenol menghambat penyerapan glukosa oleh sel-sel tinal dan mengurangi hiperglikemia (Al-trad et al., 2018). Penghambatan ini terjadi karena kemampuan gugus hidroksil eugenol untuk berinteraksi dengan enzim dan menunda penyerapan karbohidrat (Sakhawat & Asghar, 2025)

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan Uji Aktivitas Antihiperglikemik Minyak Atsiri Bunga Cengkeh(*Syzygium aromaticum*) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Secara *In Vivo*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah desain uji experimental yang dilakukan di laboratorium bahan alam farmasi dan laboratorium farmakologi dan toksikologi farmasi, jurusan farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pada minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memiliki aktivitas antihiperglikemik pada mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan serta untuk mengetahui berapakah dosis efektif minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi alat destilasi, batang pengaduk, cawan porselin, dispo 1 mL, dispo 5 mL, dispo 10 mL, gelas beaker, glukometer, lumpang alu, pipet mikro, sonde oral, stik glukosa, *stopwatch*, sudip, timbangan hewan uji, dan wadah pengamatan

Bahan yang digunakan meliputi aloksan, aquadest, acarbose sebagai kontrol positif, Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif, mencit jantan (*Mus musculus*) dan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) diperoleh dari desa Dulamayo Selatan Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Sampel Cengkeh dipanen pada saat pagi hari saat kondisi tanaman melakukan fotosintesis, kemudian dilakukan pencucian sekaligus sortasi basah, kemudian dikeringkan dan disortasi kering (M. Guli et al., 2023)

Destilasi Minyak Atsiri

Destilasi minyak atsiri ini dilakukan dengan metode destilasi uap air dengan cara sampel yang telah dikeringkan, ditimbang dan diletakkan diatas air dengan penahan (sangsang) kemudian ketel dipanaskan. Kondensor diisi penuh dengan air dan dinyalakan kompor. Pada saat air mendidih uap airnya akan melewati lubang-lubang pada sarangan dan celah-celah

bahan. Minyak atsiri yang terdapat pada cengkeh akan terbawa uap panas menuju ke kondensor. Selanjutnya uap air dan minyak atsiri akan mengembun dan kemudian ditampung. Minyak dan air akan terpisah berdasarkan perbedaan bobot jenis (Rahmiyani et al., 2022). Minyak atsiri hasil destilasi kemudian dipisahkan dari fase airnya (lapisan bawah) dengan menggunakan corong pisah, kemudian dilakukan perhitungan persentase rendemen dengan rumus berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume Minyak Atsiri (mL)}}{\text{Berat Sampel Awal (g)}} \times 100\%$$

Uji Aktivitas Antihiperglikemik

Pembuatan Suspensi Na-CMC 1%

Ditimbang bubuk Na-CMC sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam mortir dilarutkan dalam 100 mL air hangat, lalu diaduk sampai mengembang, haluskan sampai homogen

Pembuatan Suspensi Aloksan

Dosis aloksan yang akan digunakan dihitung berdasarkan berat badan masing-masing mencit. Dosis aloksan yang dipakai pada mencit yaitu 180 mg/kgBB sebab dosis ini merupakan dosis optimal yang bisa menyebabkan kondisi diabetes dalam waktu jangka panjang secara stabil (Fatmawati, 2024). selanjutnya aloksan dilarutkan pada NaCl sampai 10 ml. Aloksan di berikan pada mencit secara intraperitoneal

Pembuatan Larutan Acarbose

Acarbose digunakan sebagai kontrol positif, dengan dosis lazim pada manusia adalah 50 mg. Pembuatan larutan acarbose dilakukan dengan menggerus tablet acarbose yang telah ditimbang dan dikonversikan dosisnya pada hewan uji yang selanjutnya dicampur bersamaan dengan Na-CMC 1% sedikit demi sedikit dan diaduk hingga homogen

Perlakuan Hewan Uji

Hewan uji digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan (*Mus musculus*) sehat dengan bobot badan 20-30 gram. Mencit diadaptasikan terlebih dahulu di Laboratorium Hewan Farmasi UNG. Mencit yang digunakan sebanyak 15 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, tiap kelompok terdiri dari 3 ekor. Kelompok 1 sebagai kontrol negatif, kelompok II kelompok kontrol positif, dan kelompok ke III, IV dan V sebagai kelompok uji. Sebelum pengujian, mencit diaklimatisasi selama 7 hari, selanjutnya dipuasakan selama 8 jam. Tiap kelompok diukur kadar glukosa darah puasa Selanjutnya semua kelompok hewan uji diberi aloksan 1mL/20 gBB secara intraperitoneal untuk membuat hewan coba mengalami diabetes. Setelah 3 hari, kadar glukosa darah diukur kemudian dilanjutkan dengan perlakuan sesuai kelompoknya masing-masing (Mustapa et al., 2019).

Pengelompokan Hewan Uji

Adapun pembagian masing-masing kelompok sebagai berikut:

- Kelompok 1: kontrol negatif mencit diinduksi Na-CMC 1%
- Kelompok 2: kontrol positif mencit diabetes + Acarbose 1 mL/bb)
- Kelompok 3: kelompok uji, mencit diabetes diinduksi minyak atsiri cengkeh 0,02 mL/kgbb
- Kelompok 4: kelompok uji, mencit diabetes diinduksi minyak atsiri cengkeh 0,04 mL/kgbb
- Kelompok 5: kelompok uji, mencit diabetes diinduksi minyak atsiri cengkeh 0,07 mL/kgbb

perlakuan diberikan secara oral dengan waktu pengamatan pada 30, 60, 90, dan 120 menit dan diukur menggunakan alat glukometer

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis secara statistik menggunakan *One Way ANOVA* (*p value* <0,05). Metode *One Way ANOVA* digunakan untuk membandingkan rata-rata dari tiga atau lebih kelompok dan untuk melihat apakah ada perbedaan signifikan diantara rata-rata dari aktivitas antihiperglikemik pada minyak atsiri cengkeh, jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan (*p value* <0,05), maka dilakukan uji lanjut (Post Hoc)

least significant difference (LSD) uji LSD digunakan untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan nyata satu sama lain

HASIL DAN PEMBAHASAN

Destilasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

Tabel 1. Hasil Destilasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

Sampel	Berat Sampel (g)	Volume Minyak Atsiri (mL)	Rendemen (%)
Bunga Cengkeh(<i>Syzygium aromaticum</i>)	5000	800	16%

Tabel 1. Menunjukkan hasil ekstraksi menggunakan metode destilasi uap air. Sampel bunga cengkeh yang digunakan dalam destilasi sebanyak 5000 gram, menghasilkan volume 800 mL dengan persentase rendemen yaitu 16%. Tinggi rendahnya nilai rendemen mencerminkan keefektifan proses destilasi. Semakin besar nilai rendemen yang diperoleh, semakin banyak ekstrak yang dihasilkan. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh memenuhi persyaratan persen rendemen yang baik yaitu tidak kurang dari 10% (Wardaningrum *et al*, 2019). Rendemen minyak atsiri bunga cengkeh dari beberapa daerah sebanyak 15,21 dan 15,05. Perbedaan rendemen minyak cengkeh yang dihasilkan dipengaruhi oleh lamanya destilasi, perbedaan metode isolasi, asal cengkeh dan preparasi sebelum destilasi (Mulyanti *et al.*, 2023)

Uji Aktivitas Antihiperglikemik Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

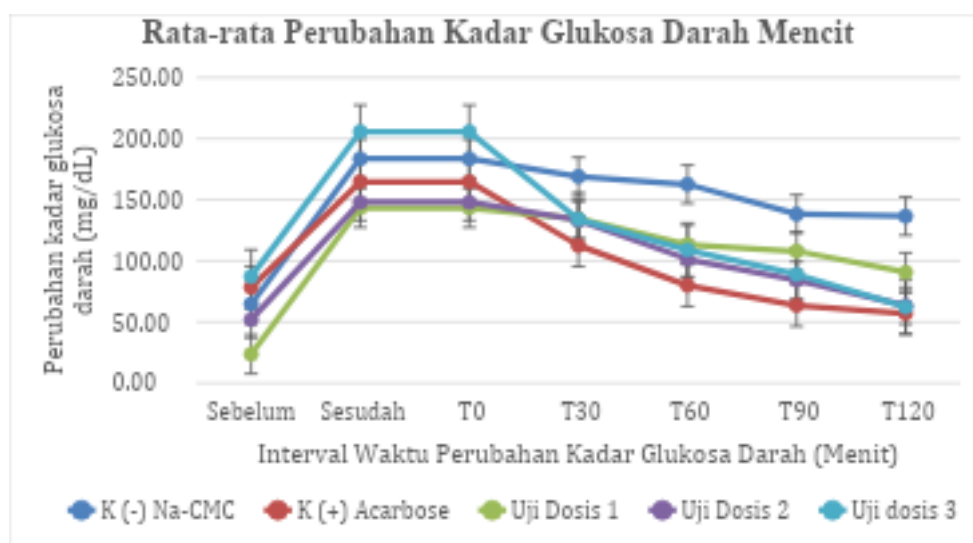
Data kadar glukosa darah (KGD) yang diperoleh dianalisis dengan mengamati pola perubahan kadar glukosa darah setelah pemberian perlakuan. Interpretasi hasil disajikan dalam bentuk nilai rata-rata (Mean $\pm$ Standar Deviasi), yang digunakan untuk menggambarkan kecenderungan umum dari seluruh data serta menunjukkan tingkat variasi atau sebaran data

Table 2. Hasil Uji Aktivitas Antihiperglikemik

Kelompok	Replikas	KGD	KGD	KGD Setelah Perlakuan (mg/dL)					Persen Penurunan KGD (%)
		Sebelum Induksi (mg/dL)	Setelah Induksi (mg/dL)	Tiap Waktu T(Menit)					
				T0	T30	T60	T90	T120	
Kontrol Negatif (Na-CMC)	1	107	158	158	156	124	119	120	24%
	2	67	182	182	184	201	141	140	23%
	3	20	211	211	167	163	155	150	29%
Rata-rata (Mean ± SD)		64,67 ±43,55	183,67 ±26,54	183,67 ±26,54	169 ±14,11	162,67 ±38,50	138,33 ±18,15	136,67 ±15,28	25% ±0,03
Kontrol Positif (Acarbose)	1	109	167	167	111	73	62	48	71%
	2	106	191	191	134	90	71	99	48%
	3	20	136	136	93	77	58	24	82%
Rata-rata (Mean ± SD)		78,33 ±50,54	164,67 ±27,57	164,67 ±27,57	112,67 ±20,55	80 ±8,89	63,67 ±6,66	57 ±38,30	67% ±0,17
Kelompok Uji 1(Dosis 1)	1	20	125	125	137	110	108	89	29%
	2	20	120	120	126	124	117	105	13%
	3	31	185	185	140	106	99	78	58%
Rata-rata (Mean ± SD)		23,67 ±6,35	143,33 ±36,17	143,33 ±36,17	134,33 ±7,37	113,33 ±9,45	108,00 ±9,00	90,67 ±13,58	33% ±0,23

Kelompok	1	20	124	124	156	98	81	69	44%
Uji 2	2	94	151	151	136	108	95	79	48%
(Dosis 2)	3	42	169	169	108	98	77	42	75%
Rata-rata (Mean $\pm$ SD)		52 $\pm$ 38	148 $\pm$ 22,65	148 $\pm$ 22,65	133,33 $\pm$ 24,11	101,33 $\pm$ 5,77	84,33 $\pm$ 9,45	63,33 $\pm$ 19,14	56% $\pm$ 0,17
Kelompok	1	87	160	160	140	105	82	56	65%
Uji 3	2	86	235	235	132	99	69	60	74%
(Dosis 3)	3	89	222	222	130	123	116	71	68%
Rata-rata (Mean $\pm$ SD)		87,33 $\pm$ 1,53	205,67 $\pm$ 40,08	205,67 $\pm$ 40,08	134 $\pm$ 5,29	109 $\pm$ 12,49	89 $\pm$ 24,27	62,33 $\pm$ 7,77	69% $\pm$ 0,05

Tabel 2. Data pada tabel menunjukkan hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit pada masing-masing kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kelompok uji dosis 3 yaitu 0,07 mL/kg BB, menunjukkan aktivitas antihiperqlikemik paling efektif dibanding kelompok lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan kadar glukosa darah setelah induksi aloksan dengan rata-rata 205,67 mg/dL, yang kemudian mengalami penurunan hingga mencapai 62,33 mg/dL setelah pemberian perlakuan. Efek penurunan kadar glukosa darah berikutnya ditunjukkan oleh kelompok uji dosis 2 yaitu 0,04 mL/kg BB, diikuti oleh kelompok uji dosis 1 yaitu 0,02 mL/kg BB.



Gambar 1. Grafik Perubahan Kadar Glukosa Darah Mencit Tiap Satuan Waktu

Berdasarkan grafik rata-rata perubahan kadar glukosa darah pada (Gambar 1), kelompok uji 1 menunjukkan aktivitas antihiperqlikemik sejak T30, dengan penurunan kadar glukosa yang signifikan dan berlanjut hingga T120. Penurunan ini menggambarkan bahwa respons antihiperqlikemik uji 1 lebih baik dibandingkan kontrol negatif (Na-CMC), namun masih lebih rendah daripada kontrol positif (Acarbose). Pada kelompok uji 2, penurunan kadar glukosa darah juga signifikan, tetapi terjadi sedikit lebih lambat dibandingkan kontrol positif. Penurunan mulai tampak pada T30 dan mendekati nilai kontrol positif pada T120. Sementara itu, kelompok uji 3 menunjukkan penurunan glukosa darah yang signifikan dari T30 hingga T120 dengan pola yang serupa dengan kontrol positif. Temuan ini mengindikasikan bahwa uji 3 memiliki potensi kuat sebagai alternatif terapi antihiperqlikemik karena aktivitasnya serupa dengan obat standar, yaitu acarbose.

Aktivitas antihiperqlikemik dari minyak atsiri bunga *cengkeh* (*Syzygium aromaticum*) diduga berasal dari senyawa bioaktif yang terkandung dalam minyak atsiri. Edward j. (2018) melaporkan bahwa kandungan senyawanya bunga cengkeh segar didestilasi dihasilkan minyak cengkeh dengan eugenol sebanyak 47,57%, β -karyofilen 35,42%, eugenil asetat 13,42%, selain

itu menurut Xiao-rong et al (2021), mengungkapkan bahwa pengobatan eugenol menurunkan glukosa dan aktivitas enzim metabolisme karbohidrat, memperbaiki profil lipid, dan mengurangi kerusakan oksidatif, ginjal, dan hati pada hewan hiperglikemia. Profil kimia tersebut memberikan gambaran mengenai mekanisme kerja minyak atsiri cengkeh dalam menurunkan kadar glukosa darah. Menurut Chaudhry et al (2016), eugenol mampu menurunkan kadar glukosa darah melalui aktivasi sel β pankreas, sehingga melindungi sel dari kerusakan oksidatif, meningkatkan granulasi, serta memperbaiki fungsi sel dalam memproduksi insulin. Eugenol memiliki efek menyerupai insulin setelah diserap, eugenol juga berperan di hati dengan meningkatkan proses glikogenesis dan glikolisis serta menurunkan glukoneogenesis, sehingga mendukung peningkatan penyimpanan glukosa di hati

Analisis Data

Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis varians satu arah (*One Way ANOVA*) dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% yang berarti terdapat peluang 5% terjadinya kesalahan, umumnya digunakan dalam penelitian ilmiah karena memberikan keseimbangan antara ketepatan hasil dan toleransi kesalahan yang dapat diterima. (Putri et al., 2023), dengan menggunakan analisis one way ANOVA dan uji *post hoc* LSD didapatkan terdapat perbedaan yang signifikan antara lima kelompok perlakuan terhadap kadar glukosa darah mencit, dengan nilai signifikansi sebesar 0,011 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji one way ANOVA dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) memiliki aktivitas antihiperglikemik. Setelah uji one way anova dilanjutkan dengan uji *post hoc* LSD terhadap masing-masing kelompok uji yang menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif (acarbose) menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kontrol negatif sementara itu dosis 1, dosis 2, maupun dosis 3 tidak memberikan perbedaan rata-rata yang signifikan terhadap kontrol positif ($p\text{-value} > 0,05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa ketiga dosis perlakuan mampu menurunkan kadar glukosa darah hingga mencapai tingkat yang mendekati efek obat standar acarbose. Meskipun demikian, pola selisih rata-rata yang lebih kecil serta interval kepercayaan yang lebih stabil pada dosis 3 menunjukkan bahwa dosis tersebut memiliki efektivitas yang paling mendekati atau menyerupai kontrol positif dalam menurunkan kadar glukosa darah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Ketiga dosis minyak atsiri menunjukkan penurunan kadar glukosa darah namun efektivitasnya berbeda-beda, dosis paling efektif ditunjukkan oleh dosis tertinggi yakni 0,07 mL memberikan efek paling kuat dan mendekati efektivitas acarbose sebagai kontrol positif, selanjutnya disusul dengan dosis sedang yakni 0,04 mL dan dosis rendah 0,02 mL

DAFTAR RUJUKAN

- Al-trad, B., Alkhateeb, H., Alsmadi, W., & Al-zoubi, M. (2018). Eugenol ameliorates insulin resistance, oxidative stress and inflammation in high fat-diet/streptozotocin-induced diabetic rat. *Life Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.11.034>
- Dinda Ramadhani Putri, Azolla Degita Azis, M. N. R. (2023). *Sesudah Covid-19 Subsector Food And Beverage*. 12(3), 564–572.
- Fatmawati, A. (2024). *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Rambusa (Passiflora Foetida L .) Pada Mencit Jantan (Mus Musculus) Yang Diinduksi Aloksan*. 5(September), 9829–9834.
- Hamsidar Hasan, E. N. D. dan M. F. L. (2023). *Penapisan Fitokimia dan Uji Efek Antidiabetes Fraksi Kloroform Biji Buah Matoa (Pometia pinnata) Pada Mencit (Mus musculus)*. 5(1), 53–65.
- Hasmar, W. N., Herowati, R., & Pamudji, G. (2020). *Perbaikan Stres Oksidatif Ekstrak Etanol dan Fraksi Bunga Cengkeh (Syzygium aromaticum L .) pada Tikus yang Diinduksi*. 13(1), 27–32.
- M. Guli, M., Zahra, Y. J., Ardiputra, M. A., & Toemon, A. I. (2023). Perbandingan ekstraksi akar

- kucing (*Acalypha indica* L.) dengan ekstrak etanol 96% dan ekstrak akuades terhadap pertumbuhan EPEC dan *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 11(2), 54–62. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v11i2.11038>
- Mulyanti, N., Hidayaturahmah, R., & Marcellia, S. (2023). *Analisis Minyak Atsiri Pada Kulit Kayu Manis (Cinnamomum Burmanii) Dengan Metode Gass*. 6(2), 203–210.
- Mustapa, M. A., Taupik, M., & Hanapi, F. (2019). *Uji Praklinik Kombinasi Obat Herbal Kopi Pinogu (Coffea canephora var Robusta) Dan Bunga Cengkeh (Syzygium aromaticum) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Pada Mencit*. 8(2), 14–20.
- Organization, world health. (2016). *Global Report On Diabetes*.
- Rahmiyani, I., Ependi, C. A., Laili, N., & Hidayati, D. (2022). *Efektivitas Analgetik Minyak Atsiri Biji Ketumbar (Coriandrum sativum L .) pada Mencit Putih Jantan Galur Swiss Webster*. 2, 67–72.
- Sakhawat, S. W., & Asghar, A. (2025). *Antihyperglycemic effect of clove (Syzyium aromaticum) bud powder and hematological examination of rats*. 6(1), 1–16.
- Salim, B., Said, G., Noureddine, M., Hocine, A., & Angelika, B. A. (2017). *A Note Study on Antidiabetic Effect of Main Molecules Contained in Clove Using Molecular Modeling Interactions with DPP-4 Enzyme*. 5(1), 9–13. <https://doi.org/10.11648/j.ijctc.20170501.12>
- Xiao-rong, L., Ning, M., Xi-wang, L., Shi-hong, L., Zhe, Q., & Li-xia, B. (2021). *Untargeted and Targeted Metabolomics Reveal the Underlying Mechanism of Aspirin Eugenol Ester Ameliorating Rat Hyperlipidemia via Inhibiting FXR to Induce CYP7A1*. 12(November), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.733789>
- Zunnera Rashid Chaudhry, Asif Naseer, Sana Rasheed Chaudhry, Erum Rasheed Chaudhry, F. R. C. (2016). *Comparison of Extracts of Syzygium Aromaticum on the Weight of STZ induced Diabetic Rats*. 11(1).