



Pengaruh Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap Kadar Gula Darah dan Kolesterol Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi Aloksan

Irma Sinthia Simanjuntak*, Erlintan Sinaga, Melva Silitonga

Program Studi Biologi, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Pasar V, Kota Medan, Indonesia

*Surel penanggung jawab tulisan: irmajuntak@mhs.unimed.ac.id

Article History

Received: 01 May 2025. Received in revised form: 15 May 2025

Accepted: 20 May 2025. Available online: 31 May 2025.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap kadar glukosa darah dan kolesterol tikus putih (*Rattus novergicus*) yang diinduksi aloksan. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 25 ekor tikus jantan dalam lima kelompok perlakuan. Seluruh kelompok di induksi aloksan 120 mg/kgBB dan diberikan perlakuan kecuali kontrol. Kelima kelompok terdiri dari Kelompok I (K₀) hanya diberikan pakan dan minum, Kelompok II (K₁) diberikan Glibenklamid, Kelompok III (P₁), IV (P₂) dan V (P₃) diberikan ekstrak bunga kecombrang, berturut-turut 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB selama 14 hari. Selanjutnya, kadar glukosa darah dan kadar kolesterol diukur menggunakan glukometer, kemudian data dianalisis menggunakan uji One-Way ANOVA dan dilakukan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga kecombrang mampu menurunkan kadar glukosa darah dan kolesterol secara signifikan dengan efek tertinggi pada dosis 400 mg/kgBB. Dengan demikian, ekstrak bunga kecombrang memiliki efek antihyperglykemik dan antihypercholesterolemia yang bersifat dosis-responsif sehingga berpotensi dikembangkan sebagai terapi herbal.

Kata Kunci: *Etlingera elatior*, Aloksan, Glibenklamid, Kadar Gula Darah, Kadar Kolesterol.

Abstract. This study aimed to investigate the effect of torch ginger (*Etlingera elatior*) extract on blood glucose and cholesterol levels in alloxan-induced white rats (*Rattus novergicus*). The research method used a completely randomized design (CRD) with 25 male rats in five treatment groups. All groups were induced with a single dose of alloxan (120 mg/kgBW). After three days, treatments were administered except for Group I. The groups consisted of: Group I (K₀), normal control; Group II (K₁), glibenclamide; Group III (P₁), IV (P₂), and V (P₃), which received *E. elatior* extract at doses of 100, 200, and 400 mg/kgBW, respectively, for 14 days. Blood glucose and cholesterol levels were measured using a glucometer, and data were analyzed using One-Way ANOVA followed by DMRT. The results showed that *E. elatior* extract significantly reduced blood glucose and cholesterol levels, with the highest effect at 400 mg/kgBW. These findings indicate that *Etlingera elatior* extract exerts dose-dependent antihyperglycemic and antihypercholesterolemic effects, suggesting its potential as a candidate for herbal therapy.

Keywords: *Etlingera elatior*, Alloxan, Glibenclamide, Blood Glucose Level, Cholesterol Level.

1. PENDAHULUAN

Kecombrang (*Etlintera elatior*) merupakan tanaman yang umum di Indonesia. Bagian tanaman kecombrang yang paling sering digunakan di Indonesia dan Malaysia adalah bunga, kecombrang muda, dan rimpang (Putri, 2021). Kecombrang (*Etlintera elatior*) memiliki khasiat farmakologis lainnya, seperti anti mikroba, anti oksidan, anti kanker, anti diabetes, anti radang, dan anti penuaan, selain khasiat anti jamurnya (Putri, 2021).

Kecombrang merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai penurun glukosa darah dengan cara kerjanya menghambat enzim pencernaan karbohidrat pada usus halus (Aritonang *et al.*, 2023). Kecombrang mengandung metabolit sekunder yang memiliki bioaktivitas seperti flavonoid, saponin, fenol, terpenoid, tanin, glikosida, dan steroid yang berperan sebagai anti hiperglikemik (Luftiyah *et al.*, 2023). Total kandungan alkaloid, flavonoid, polifenol, steroid, saponin dan minyak atsiri dalam kecombrang ditemukan dalam jumlah tinggi terutama pada bagian berbungaan (Lianah, 2020).

Kandungan metabolit sekunder pada bunga kecombrang, seperti flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan alkaloid, memiliki peran penting dalam pengendalian Diabetes Mellitus (DM). Flavonoid diketahui berperan sebagai antioksidan yang melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat radikal bebas aloksan, sehingga dapat mempertahankan sekresi insulin (Abdullah *et al.*, 2024). Senyawa fenolik dan tanin bekerja sebagai inhibitor enzim pencernaan karbohidrat (α -amilase dan α -glukosidase) yang dapat memperlambat absorpsi glukosa di usus, sehingga mengurangi lonjakan glukosa darah postprandial (Putri *et al.*, 2023; Abdullah *et al.*, 2024). Saponin berkontribusi dalam meningkatkan sensitivitas insulin melalui aktivasi jalur PI3K/Akt serta AMPK yang berperan dalam uptake glukosa oleh jaringan perifer (Soemarie *et al.*, 2021; Luftiyah *et al.*, 2025). Secara keseluruhan, aktivitas metabolit sekunder tersebut saling melengkapi dalam menurunkan hiperglikemia dan dislipidemia, yang merupakan komplikasi utama pada penderita Diabetes Mellitus.

Diabetes melitus adalah suatu keadaan kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah meningkat yang disebabkan oleh disfungsi insulin (Firdayanti *et al.*, 2022). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), sekitar 536,6 juta dari 5,1 miliar orang dewasa berusia 20 hingga 79 tahun menderita diabetes. Dengan 19,5 juta orang menderita diabetes pada tahun 2021, Indonesia termasuk dalam sepuluh

negara dengan angka diabetes tertinggi di dunia. Jika masalah ini tidak segera ditangani, jumlah penderita diabetes diperkirakan akan meningkat hingga 28,6 juta orang pada tahun 2045. Diabetes melitus adalah penyakit hiperglikemia yang ditandai dengan ketiadaan absolut insulin atau terjadinya penurunan secara relatif insensitivitas sel terhadap insulin (Firdayanti *et al.*, 2022).

Kadar glukosa dalam darah yang dimiliki oleh penderita diabetes melitus tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena berkurangnya insulin (Firdayanti *et al.*, 2022). Glukosa tersebut tidak dapat digunakan oleh sel karena tidak dapat diubah menjadi glukosa 6-fosfat, sehingga energi yang diperoleh oleh tubuh berasal dari penguraian lemak dan metabolisme protein yang kemudian meningkatkan pembentukan asetil koenzim A. Hal ini berhubungan dengan kolesterol, dimana kolesterol adalah sintesis dari asetil koenzim A, HMG-CoA dan mevalonat (Firdayanti *et al.*, 2022). Peningkatan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tidak hanya dipengaruhi oleh gangguan sekresi insulin, tetapi juga oleh faktor metabolik lain. Ramdhani *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa tingginya kadar kolesterol berperan dalam peningkatan glukosa darah pada pasien DM. Dislipidemia, terutama tingginya LDL dan trigliserida serta rendahnya HDL, terbukti memperburuk resistensi insulin dan meningkatkan risiko hiperglikemia (Soemarie *et al.*, 2019). Selain itu, obesitas abdominal dan stres psikologis juga dapat memicu gangguan regulasi glukosa melalui mekanisme inflamasi, stres oksidatif, dan peningkatan hormon stres (Lutfiyah *et al.*, 2025).

Kolesterol adalah senyawa lemak yang diproduksi oleh hati dan beredar di dalam darah, serta memiliki peran penting bagi fungsi tubuh. Senyawa ini termasuk dalam kelompok lipid yang tidak dapat dihidrolisis dan merupakan sterol utama yang terdapat pada jaringan tubuh manusia (Budianto & Akbar, 2018). Peningkatan kadar glukosa darah dapat dipicu oleh adanya resistensi insulin yang berdampak pada metabolisme tubuh. Pada penderita diabetes, resistensi insulin mengganggu proses produksi maupun pembuangan lipoprotein plasma dalam jaringan lemak, sehingga aktivitas lipogenesis menurun sementara lipolisis meningkat. Kondisi ini memicu terjadinya glucotoxicity yang disertai lipotoxicity, yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) (Haiti & Lidwma, 2023).

Hiperglikemia adalah suatu kondisi terjadinya peningkatan kadar glukosa didalam darah melebihi batas normal (Susanti *et al.*, 2021). Pada tikus putih kadar

gula darah normal 50-135mg/dL dan dapat di katakan terkena diabetes mellitus lebih dari 150 mg/dL (Solfaine *et al.*, 2021). Sedangkan untuk kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus novergicus*) normal berkisar antara 10 dan 54 mg/dL. Kolesterol diketahui berperan dalam memperburuk resistensi insulin sehingga mempercepat terjadinya hiperglikemia (Firdayanti *et al.*, 2022).

Aloksan banyak digunakan sebagai agen diabetogenik dalam penelitian karena kemampuannya merusak sel β pankreas, yang mengakibatkan penurunan produksi insulin dan peningkatan kadar glukosa darah (Wulandari *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian data diatas sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap kadar kolesterol dan gula darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang di induksi aloksan untuk membuktikan potensi senyawa bioaktif tumbuhan kecombrang (*Etlingera elatior*) dalam mencegah ataupun mengatasi penyakit diabetes.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Hewan FMIPA Universitas Negeri Medan sebagai tempat pemeliharaan hewan dan pelaksanaan penelitian. Laboratorium Biologi Universitas Negeri Medan sebagai tempat pengujian dan analisis pengukuran kadar kolesterol dan gula darah. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Hewan, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai dengan Mei 2025.

2.2 Materi

2.2.1 Alat dan Bahan

Alat dalam penelitian ini adalah Blender, rotary evaporator, gelas kimia, erlenmeyer, kertas saring, botol gelap, kandang tikus, dot, wadah pakan, sonde lambung, timbangan digital, *Easy Touch*®, strip dan *chip test* warna biru dan hijau. Bahan dalam penelitian ini adalah bunga kecombrang muda berbentuk kuncup, *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) 0,5%, tikus putih, pakan pellet jenis 202C, sekam, ekstrak bunga kecombrang, aloksan, kloroform dan sampel darah tikus.

2.2.2 Ekstraksi

Bunga kecombrang disiapkan kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C sampai kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender hingga

berbentuk serbuk simplisia. Serbuk simplisia tersebut ditimbang sebanyak 250 gram, ditambahkan dengan pelarut etanol 96 % sebanyak 2500 ml dan dibiarkan selama 24 jam agar metabolit sekunder dapat terekstrasi dengan baik. Maserasi dilakukan selama 3 hari agar senyawa yang terkandung dalam bunga kecombrang (*Etligeria elatior*) dapat terekstrak dengan sempurna. Setelah melalui proses maserasi selama tiga hari, ekstrak cair kemudian diuapkan rotary evaporator dan dikeringkan dengan water bath hingga diperoleh ekstrak bunga kecombrang dalam bentuk kental (Lutfiyah *et al.*, 2025).

2.2.3 Pembuatan Larutan CMC 0,5 %

Pembuatan stok larutan CMC 0,5% dibuat dengan cara 0,5 g CMC dicampurkan dengan 100 ml aquades dengan suhu ruang dan dipanaskan kurang lebih selama 15 menit sampai berubah menjadi bening. Campuran dihomogenkan dan diencerkan kembali di dalam labu ukur 100 ml dengan menggunakan aquades hingga tanda tera (Nurfitri *et al.*, 2021).

2.2.4 Pengelompokkan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah 25 ekor tikus putih. Hewan uji kemudian dibagi ke dalam 5 kelompok perlakuan dengan masing-masing kelompok berjumlah 5 ekor. Setelah 3 hari masa induksi dan tikus putih dinyatakan diabetes, lalu masing-masing kelompok diberikan perlakuan kecuali kelompok I. Kelima kelompok terdiri dari Kelompok I (K_0) hanya diberikan pakan dan minum, Kelompok II (K_1) diberikan Glibenklamid, Kelompok III (P_1), IV (P_2) dan V (P_3) diberikan ekstrak bunga kecombrang, berturut-turut 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB selama 14 hari.

2.2.5 Uji Penurunan Kadar Gula Darah dan Kolesterol

Untuk memperoleh model hewan uji yang mengalami diabetes, tikus putih diinduksi menggunakan aloksan monohidrat yang telah dilarutkan dalam larutan NaCl 0,9% dan diberikan secara intraperitoneal dengan dosis sebesar 120 mg/kg berat badan (BB). Larutan aloksan disiapkan dalam kondisi segar sesaat sebelum digunakan guna menjaga stabilitas dan efektivitas senyawa. Sebelum proses induksi, tikus dipuasakan selama ± 12 jam untuk meningkatkan sensitivitas terhadap induksi aloksan. Setelah 3 hari pasca-induksi, hewan uji kembali dipuasakan selama 12 jam untuk dilakukan pengukuran kadar glukosa darah puasa. Tikus yang menunjukkan kadar glukosa darah >140 mg/dL dikategorikan mengalami hiperglikemia dan layak

digunakan sebagai model diabetes. Selain itu, tikus dengan kadar kolesterol total >130 mg/dL diklasifikasikan sebagai mengalami hiperkolesterolemia.

Pengukuran kadar glukosa dan kolesterol darah dilakukan menggunakan alat glukometer (*Easy Touch GCU*) dengan strip spesifik untuk masing-masing parameter. Sampel darah diperoleh dari pangkal ekor tikus melalui penusukan menggunakan lancet steril. Pemberian perlakuan dilakukan secara oral (peroral) menggunakan sonde lambung, sekali sehari selama 14 hari berturut-turut, sesuai dengan kelompok perlakuan masing-masing. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan pada tiga kali pengukuran, yaitu sebelum induksi aloksan (hari ke-0), setelah induksi aloksan (hari ke-3), serta pada hari ke-7 dan ke-14 setelah pemberian perlakuan. Sementara itu, kadar kolesterol diukur pada hari ke-3 pasca-induksi dan hari ke-14 pasca-perlakuan.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Uji normalitas data dilakukan menggunakan metode Shapiro–Wilk, sedangkan uji homogenitas menggunakan Levene’s Test. Apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, analisis dilanjutkan dengan *One-Way ANOVA* untuk mengevaluasi perbedaan antar kelompok perlakuan. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *Duncan’s Multiple Range Test* (DMRT). Namun, jika data tidak memenuhi asumsi parametrik, digunakan uji non-parametrik Kruskal–Wallis yang kemudian diteruskan dengan uji *Mann–Whitney* sebagai analisis lanjutan post hoc.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran terhadap berat badan, kadar glukosa darah, dan kadar kolesterol tikus putih (*Rattus norvegicus*) setelah diinduksi aloksan dan diberi perlakuan ekstrak bunga kecombrang (EBK) disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Data kadar glukosa darah puasa hewan uji

Perlakuan	Kadar Gula darah Awal	Hasil rerata berat badan $\pm$ SD		
		Hari ke		
		4	7	14
K₀	85	85,6 $\pm$ 1,51 ^a	84,6 $\pm$ 1,1 ^a	83,6 $\pm$ 1,1 ^a
K₁	85,8	250 $\pm$ 3,8 ^c	190 $\pm$ 3,8 ^d	129,8 $\pm$ 3,1 ^d
P₁	84	244,8 $\pm$ 2,9 ^b	200 $\pm$ 3,8 ^e	155 $\pm$ 4,1 ^e
P₂	85	248 $\pm$ 1,5 ^{bc}	160 $\pm$ 3,8 ^c	120 $\pm$ 1,5 ^c
P₃	84,8	250,2 $\pm$ 1,4 ^c	130 $\pm$ 1,5 ^b	95 $\pm$ 1,5 ^b

Tabel 2. Data kadar kolesterol puasa hewan uji

Perlakuan	Hasil rerata berat badan $\pm$ SD		
	Hari ke		Perubahan
	1 (Setelah hari ketiga induksi aloksan)	14 (Setelah pemberian perlakuan)	
K₀	71,2 $\pm$ 1,3 ^a	69 $\pm$ 1,2 ^a	2,2
K₁	140 $\pm$ 1,5 ^{cd}	109,8 $\pm$ 1,4 ^d	30,8
P₁	137,6 $\pm$ 1,1 ^b	124,8 $\pm$ 1,5 ^e	12,8
P₂	138,4 $\pm$ 1,1 ^{bc}	100 $\pm$ 1,5 ^c	38,4
P₃	140,4 $\pm$ 1,1 ^d	80 $\pm$ 1,5 ^b	60,4

Ket: Huruf berbeda menunjukkan perbedaan pada setiap kelompok (sig < 0,05), n=5

K₀ : Tikus diberi pakan dan minum

K₁ : Tikus diberi Aloksan 120 mg/kgBB + Glibenklamid

P₁ : Tikus diberi Aloksan 120 mg/kgBB + EBK 100 mg/kgBB

P₂ : Tikus diberi Aloksan 120 mg/kgBB + EBK 200 mg/kgBB

P₃ : Tikus diberi Aloksan 120 mg/kgBB + EBK 400 mg/kgBB

Pemberian EBK secara bertahap menurunkan kadar glukosa darah. Efek paling signifikan diamati pada kelompok dosis 400 mg/kgBB, yang mendekati kadar normal, setara dengan kelompok kontrol negatif. Penurunan ini berkorelasi dengan aktivitas flavonoid dalam EBK yang berfungsi sebagai antioksidan dan pemicu sekresi insulin. Penurunan kadar kolesterol paling besar dicapai oleh kelompok yang diberi EBK 400 mg/kgBB. Efek ini menunjukkan hubungan dosis-respons positif, yang didukung oleh senyawa aktif seperti saponin dan flavonoid yang diketahui bekerja sebagai agen hipokolesterolemik dengan menghambat penyerapan kolesterol dan meningkatkan ekskresi empedu.

Penurunan kadar glukosa darah yang signifikan pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa ekstrak bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki aktivitas antihiperglikemik yang nyata. Efek ini paling tinggi dicapai oleh kelompok dengan dosis 400 mg/kgBB yang mampu menurunkan kadar glukosa darah hingga mendekati normal, setara dengan kontrol negatif. Mekanisme penurunan glukosa diduga melalui peningkatan sensitivitas insulin yang memicu translokasi GLUT4 ke membran sel otot dan jaringan adiposa sehingga mempercepat pengambilan glukosa oleh sel. Selain itu, flavonoid seperti quercetin dan kaempferol juga berperan sebagai inhibitor GLUT2 di usus serta merangsang sekresi insulin dari sel β pankreas (Soemarie *et al.*, 2019). Senyawa saponin dan fenol dalam bunga kecombrang turut mendukung mekanisme ini dengan menghambat absorpsi glukosa di usus dan melindungi sel β pankreas dari stres oksidatif, sehingga fungsi sekresi insulin tetap optimal (Ramadani *et al.*, 2016).

Penurunan kadar kolesterol darah yang signifikan pada dosis 400 mg/kgBB, yaitu hingga 60,4 mg/dL, juga mengindikasikan adanya aktivitas hipokolesterolemik. Flavonoid dan sterol tumbuhan dalam ekstrak kecombrang diduga bekerja dengan cara menghambat reabsorpsi kolesterol di usus, meningkatkan ekskresi asam empedu, serta menekan aktivitas enzim HMG-CoA reduktase yang merupakan proses dalam biosintesis kolesterol (Putri, 2021). Aktivitas antioksidan ekstrak turut memperkuat efek tersebut dengan menetralkan radikal bebas yang dihasilkan akibat hiperglikemia, sehingga mencegah kerusakan sel β pankreas dan mengurangi resistensi insulin (Hasan *et al.*, 2022).

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Hanifah *et al.*, (2022) bahwa pemberian ekstrak bunga kecombrang (*Etlintera elatior*) pada tikus hiperglikemia terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol darah, yang salah satunya disebabkan oleh kandungan flavonoid. Senyawa ini memiliki aktivitas hipolipidemik melalui mekanisme penghambatan enzim HMG-CoA reduktase, yang berperan dalam sintesis kolesterol di hati. Selain itu, flavonoid meningkatkan ekspresi reseptor LDL sehingga mempercepat penurunan kadar LDL dalam darah Hanifah *et al.*, (2022). Flavonoid juga berperan sebagai antioksidan yang dapat mengurangi stres oksidatif pada penderita hiperglikemia, sehingga mencegah oksidasi LDL yang menjadi pemicu aterosklerosis (Hutapea *et al.*, 2020). Saponin berperan dalam menurunkan kadar kolesterol melalui mekanisme pengikatan asam empedu di usus, sehingga menghambat reabsorpsi kolesterol dan meningkatkan ekskresi melalui feses (Rahmawati & Isnawati, 2021).

Secara keseluruhan, penurunan kadar glukosa dan kolesterol darah tikus yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$) memperkuat potensi ekstrak bunga kecombrang sebagai alternatif terapi alami untuk mengatasi hiperglikemia dan hiperkolesterolemia. Temuan ini sejalan dengan laporan Fitrianita *et al.*, (2018) bahwa penggunaan tanaman herbal dengan kandungan bioaktif tinggi dapat menjadi terapi pendamping dalam pengelolaan diabetes mellitus.

4. SIMPULAN

Pemberian ekstrak bunga kecombrang dengan dosis 100, 200, dan 400 mg/kg BB mampu menurunkan kadar glukosa darah serta kolesterol pada tikus putih yang diinduksi aloksan, dengan penurunan tertinggi ditunjukkan pada dosis 400 mg/kg BB.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga kecombrang berpotensi sebagai agen fitoterapi dalam mengatasi hiperglikemia dan hiperkolesterolemia, sehingga dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan terapi herbal yang lebih aman dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Ahmad, F., & Rahman, S. (2024). Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activity of *Etlingera elatior* flower extract. *Journal of Medicinal Plant Research*, 18(2), 45–53. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11487234>
- Aritonang, Y., Farabi, M. F., & Puspodewi, D. (2023). Efektivitas kombinasi Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) dan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap Penurunan Glukosa Darah pada Mencit Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Kesehatan*, 16(3), 247–254. <https://doi.org/10.23917/jk.v16i3.2322>
- Budianto, Y., & Akbar, M. A. (2022). Kenaikan Kadar Kolesterol Ditinjau Dari Konsumsi Gorengan. *Jurnal Kesehatan Abdurahman*, 11(2), 8–13. <https://doi.org/10.55045/jkab.v11i2.141>
- Firdayanti, Fusvita, A., & Irdyanti. (2022). Gambaran Kadar Kolesterol Total Penderita Diabetes Mellitus Di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 4(2), 13–18. <https://doi.org/10.46356/jakk.v4i2.186>
- Haiti, M., & Lidwma, S. C. (2023). Hubungan Kadar Glukosa dalam Darah dengan Kadar Kolesterol. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 6(2), 1655–1663. <https://doi.org/10.31539/jks.v6i2.5405>
- Hanifah, N. I., Murwani, R., & Juniarto, A. Z. (2021). *Etlingera Elatior* (Jack) RM, Sm containing diet normalizes some metabolic syndrome markers due to high-fat high-fructose diet in Wistar rats. *Current Nutrition & Food Science*, 17(7), 727–736. <https://doi.org/10.2174/1573401316666201208101359>
- Hasan, A. E. Z., Andrianto, D., & Rosyidah, R. A. (2022). Uji Penghambatan α -Glukosidase dari Kombinasi Ekstrak Kunyit, Teh Hitam dan Jahe. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(1), 137–146. <https://doi.org/10.30997/jah.v8i1.5608>
- Lianah. (2020). *Biodiversitas Zingiberaceae Mijen Kita Semarang*. Yogyakarta: Deepbulish.
- Lutfiyah, F., Sulaeman, A., & Stiani, S. N. (2025). DAUN KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) SEBAGAI ANTIHIPERGLIKEMI PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 24(1), 140–146. <https://doi.org/10.30743/ibnusina.v24i1.701>
- Nurfitri, M. M., Queljoe, E., & Datu, O. S. (2021). Uji Efek Analgetik Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.) terhadap Tikus Putih Jantan. *Pharmacon*, 10(4), 1155–1161. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.37413>
- Putri, D. A., Yanti, N. M., & Sari, N. (2023). Potensi senyawa fenolik *Etlingera elatior* sebagai inhibitor enzim pencernaan karbohidrat. *Jurnal Sains Farmasi Klinis*, 10(2), 123–131. <https://jsfk.ffarmasi.unand.ac.id/index.php/jsfk/article/view/1520>

- Putri, H. S. (2021). *Etlingera elatior* sebagai Antihyperglykemi pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 189-198. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.386>
- Ramdhani, Z. A., Islamiyati, A., & Raupong, R. (2020). Hubungan Faktor Kolesterol Terhadap Gula Darah Diabetes dengan Spline Kubik Terbobot. *Estimasi: Journal of Statistics and Its Application*, 1(1), 32-39. <http://dx.doi.org/10.20956/ejsa.v1i1.9252>
- Soemarie, Y, B., Apriliana, A., Ansyori, A, K., Purnawati, P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Al Uljm Sains dan Teknologi*, 5(1), 13-17. <https://doi.org/10.31602/ajst.v5i1.2469>
- Solfaine, R., Sari, D. A. K., Wati, A. N., & Roeswandono. (2021). Efektifitas ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) terhadap gambaran histopatologi pankreas pada tikus yang diinduksi aloksan. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 11(1), 15-24. <https://doi.org/10.30742/jv.v11i1.52>
- Wulandari, N. L. W. E., Udayani, N. N. W., Dewi, N. L. K. A. A., Triansyah, G. A. P., Dewi, N. P. E. M. K., Widiastriani, I. A. P., & Prabandari, A. A. S. S. (2024). Artikel review: Pengaruh pemberian induksi aloksan terhadap gula darah tikus. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 4(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i2.26494>