



Uji Efektivitas Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum*) pada Mencit terhadap Penurunan Kadar Gula Darah

Meri Listina^{1*}, Rosalia Putri², Mansura Feby Amanda³

¹⁻³ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Abulyatama, Indonesia.

Email : rosaliaputri_kesmas@abulyatama.ac.id

*Penulis Korespondensi: rosaliaputri_kesmas@abulyatama.ac.id

Abstract Persistent elevation of blood glucose levels defines diabetes mellitus, a chronic metabolic disorder that occurs when insulin production is insufficient, diminished sensitivity of insulin receptors, or a combination of both factors. The medicinal properties of red ginger (*Zingiber officinale var. rubrum*) are attributed to its rich content of bioactive compounds, including gingerol and shogaol, which are considered key contributors to its various therapeutic effects. The effectiveness of red ginger extract in lowering blood glucose levels in experimental mice was evaluated in this study. A true experimental design with a quantitative approach was applied, employing a pretest–posttest control group format. The study involved twelve samples, which were randomly allocated into four separate groups. The treatment phase was conducted over a period of seven days. Findings revealed mean values of 10.4 prior to the intervention and 15.2 afterward, indicating a notable increase. A significant difference between pre-treatment and post-treatment measurements in group K1 was revealed by the statistical analysis, which yielded a P-value of 0.001 ($P < 0.05$). It was observed that red ginger extract, given at 100 mg per kilogram of body weight, effectively reduced blood glucose levels in the mice studied..

Keywords: Blood Sugar Levels, Mice, Quantitative Methods, Red Ginger Extract, statistical analysis

Abstrak. Penyakit diabetes melitus tergolong sebagai kelainan metabolik kronis yang ditunjukkan oleh naiknya kadar glukosa darah. Penyakit ini timbul karena tubuh mengalami penurunan kemampuan dalam menghasilkan insulin, berkurangnya sensitivitas sel terhadap insulin, atau akibat gabungan kedua faktor tersebut. Tanaman obat jahe merah mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk gingerol dan shogaol, yang memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan serta menjaga fungsi tubuh. Penelitian ini dilakukan untuk menilai sejauh mana efek penurunan kadar glukosa darah diuji melalui pemberian ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) pada mencit sebagai hewan percobaan. Penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan eksperimen murni yang menggunakan metode kuantitatif, serta menerapkan rancangan *pretest-posttest control group* untuk membandingkan kadar gula darah pada hewan uji sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 12 ekor mencit sebagai objek uji, yang dikelompokkan ke dalam empat kelompok perlakuan berbeda. Intervensi dilakukan secara teratur selama tujuh hari berturut-turut. Sebelum diberikan perlakuan, rata-rata kadar glukosa darah mencit tercatat sebesar 10,4, sedangkan setelah pemberian ekstrak jahe merah, kadar tersebut meningkat menjadi 15,2. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0,001 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan bermakna antara kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak jahe merah dengan dosis 100 mg/kg berat badan memiliki efektivitas yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang dijadikan sampel penelitian.

Kata Kunci: Analisis Statistik, Ekstrak Jahe Merah, Kadar Gula Darah, Mencit, Metode Kuantitatif

1. LATAR BELAKANG

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolik yang bersifat kronis, ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah yang melampaui nilai normal. Peningkatan tersebut disebabkan oleh terganggunya mekanisme sekresi insulin, berkurangnya sensitivitas sel tubuh terhadap kerja insulin, atau akibat kombinasi dari kedua kondisi tersebut (Marzel, 2020). Jika kadar gula darah tetap tinggi dalam jangka panjang, kondisi tersebut berpotensi menyebabkan

gangguan dan kerusakan pada beberapa organ vital tubuh, seperti jantung, ginjal, serta sistem sirkulasi darah. Tenaga laboratorium melakukan pengukuran kadar glukosa darah dengan cara menganalisis sampel darah lengkap melalui *spektrofotometer*. baik pada plasma maupun serum, di mana kadar glukosa pada serum umumnya lebih tinggi karena kandungan airnya yang lebih besar (Rahmatunisa et al., 2021). Menurut laporan berskala global, jumlah individu yang menderita diabetes melitus mengalami kenaikan yang sangat pesat. Pada 2014, jumlah penderita penyakit ini di seluruh dunia diperkirakan telah mencapai lebih dari 422 juta orang. Pada 2019, diabetes beserta komplikasi ginjal yang ditimbulkannya diduga menjadi penyebab sekitar dua juta kematian secara global (WHO, 2022).

Pada tingkat nasional, angka prevalensi diabetes di Indonesia masih tergolong tinggi, menjadikan negara ini termasuk dalam daftar wilayah dengan beban penyakit diabetes yang signifikan. Kondisi tersebut terlihat berdasarkan laporan *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2022, yang menunjukkan tingginya jumlah kasus diabetes di Indonesia tercatat masih tergolong tinggi dan menunjukkan besarnya beban penyakit tersebut di masyarakat. Negara ini menempati peringkat ke-34 dari 204 negara di dunia, dengan jumlah kasus diabetes melitus tipe 1 yang diperkirakan sekitar 41,8 ribu orang. Menurut data terbaru, terdapat sekitar 1.017.290 kasus diabetes yang telah dikonfirmasi oleh tenaga medis di seluruh 34 provinsi di Indonesia. Di Indonesia, penyakit ini menduduki posisi ketiga sebagai penyebab kematian terbanyak, dengan persentase mencapai sekitar 6,7%, berada tepat setelah stroke dan penyakit jantung (Basuni et al., 2024).

Hasil survei Riskesdas 2023 menunjukkan peningkatan proporsi masyarakat berusia lebih dari 15 tahun yang menderita diabetes, yaitu dari 10,9% pada 2018 menjadi 11,7% pada 2023. Hal ini menunjukkan bahwa sekitar 19,5 juta penduduk Indonesia saat ini hidup dengan penyakit diabetes. Di Provinsi Aceh sendiri, kasus diabetes melitus menempati urutan kedelapan tertinggi di Indonesia dengan jumlah penderita mencapai 154.889 orang yang tersebar di berbagai kabupaten/kota (Dinkes Aceh, 2023). Keadaan ini menggambarkan bahwa diabetes melitus, terutama tipe 2, masih merupakan persoalan kesehatan masyarakat yang signifikan karena sifatnya yang kronis serta berpotensi menurunkan kualitas hidup orang yang mengalaminya (Khamilia et al., 2021).

Sejalan dengan proses penuaan, kemampuan fisiologis tubuh cenderung menurun sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya berbagai penyakit kronis seperti diabetes, gangguan jantung, maupun kanker. Salah satu langkah pencegahan yang dapat ditempuh untuk menurunkan risiko tersebut ialah dengan mengonsumsi makanan yang mengandung antioksidan dan polifenol tinggi, terutama yang bersumber dari bahan alami seperti buah-

buahan, rempah-rempah, dan tanaman herbal (Hughes et al., 2022). Masyarakat mengenal jahe merah sebagai tanaman obat tradisional yang memiliki kemampuan menurunkan kadar gula darah secara alami. Respons tubuh terhadap insulin ditingkatkan oleh kandungan bioaktif seperti *gingerol*, *shogaol*, *flavonoid*, dan senyawa *fenolik*, sementara metabolisme glukosa diatur dan stres *oksidatif* yang menjadi penyebab gangguan metabolik dikendalikan melalui senyawa tersebut (Ainiyah et al., 2024)

Jahe merah termasuk dalam famili *Zingiberaceae*, yang terdiri atas sekitar 1.600 spesies tanaman berimpang dengan aroma khas dan kandungan bioaktif tinggi (Erwinsyah et al., 2022). Di Indonesia, jahe gajah, jahe empurit, dan jahe merah merupakan tiga varietas jahe yang paling banyak dibudidayakan. Dari ketiga varietas tersebut, jahe merah sering dianggap memiliki cita rasa yang lebih pekat serta aroma yang lebih tajam serta mengandung kadar senyawa bioaktif yang lebih tinggi dibandingkan dua varietas lainnya (Putri, 2020).

Selain dikonsumsi secara langsung sebagai rebusan, jahe merah juga kerap digunakan dalam terapi komplementer seperti pijat refleksi yang diyakini dapat membantu menurunkan kadar gula darah melalui peningkatan sirkulasi serta stimulasi pada titik-titik refleksi yang terkait dengan fungsi pankreas (Hendri, 2024). Sejumlah penelitian membuktikan bahwa konsumsi jahe merah secara teratur mampu menurunkan kadar gula darah serta memperbaiki proses metabolisme tubuh, melalui mekanisme peningkatan sensitivitas terhadap insulin dan pengurangan resistensi sel terhadap glukosa (Piuskosmas, 2020).

2. KAJIAN TEORITIS

Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*)

Jahe merah termasuk varietas jahe yang dikenal secara luas oleh masyarakat, termasuk sebagai anggota keluarga *Zingiberaceae*. Tanaman ini telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional dan tercatat dalam naskah lontar *Taru Pramana* sebagai tanaman berkhasiat untuk meredakan berbagai gangguan kesehatan (Candrawati et al., 2021). Jahe merah memiliki rimpang berwarna kemerahan dengan aroma yang kuat serta kandungan pedas pada jahe ini terasa lebih kuat dibandingkan jenis jahe lain. Bagian rimpangnya mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memberikan efek terapeutik, sehingga banyak dimanfaatkan di bidang farmasi maupun pengobatan herbal (Nadia, 2022).



Gambar 1. Tanaman Jahe Merah.

Secara morfologis, jahe merah memiliki batang semu yang dapat berkembang dengan ketinggian antara 30 sampai 100 cm. Daunnya tersusun secara menyirip, sementara bunganya berwarna hijau kekuningan dengan bagian bibir yang tampak ungu. Tanaman ini umumnya tumbuh subur di wilayah beriklim tropis dan mengandung berbagai senyawa kimia penting, seperti minyak atsiri, gingerol, shogaol, serta zingeron, yang berkontribusi terhadap aktivitas farmakologisnya (Erwinsyah et al., 2022).

Kandungan Kimia Jahe Merah

Berbagai metabolit sekunder, termasuk flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, dan terpenoid, dapat ditemukan dalam jahe merah (Munadi, 2020). Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan antidiabetes.

1. *Alkaloid* berfungsi menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta membantu memperbaiki metabolisme tubuh (Utami, 2022)
2. *Flavonoid* berperan sebagai antioksidan alami yang melindungi sel dari stres oksidatif (Kazmi et al., 2019).
3. Komponen *fenolik*, termasuk *gingerol* dan *shogaol*, berperan dalam efek hipoglikemik melalui peningkatan kepekaan insulin serta penurunan kadar glukosa dalam darah (Srikandi et al., 2020).
4. *Saponin* dan *terpenoid* berperan dalam memperlancar metabolisme lemak serta menurunkan kadar kolesterol dan glukosa (Hepni, 2020).

Senyawa aktif *gingerol* dan *shogaol* merupakan komponen utama yang bertanggung jawab terhadap efek antidiabetes pada jahe merah. Keduanya mampu menstimulasi penyerapan glukosa oleh jaringan perifer serta menurunkan resistensi insulin, sehingga kadar gula darah dapat dikontrol secara efektif (Iskandar et al., 2023).

Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai oleh kadar glukosa darah yang tinggi, yang muncul akibat produksi insulin oleh tubuh yang tidak

mencukupi atau karena insulin yang dihasilkan tidak bekerja secara efektif (Anugerah, 2020). Keadaan ini memicu terjadinya hiperglikemia yang berpotensi menimbulkan beragam komplikasi, termasuk kerusakan pada ginjal, sistem saraf, serta gangguan pada fungsi kardiovaskular (Marasabessy et al., 2020). Berdasarkan pendapat Teslatu, (2022) menjelaskan bahwa diabetes melitus diklasifikasikan menjadi empat kategori utama yaitu tipe 1, tipe 2, tipe khusus dan diabetes yang berkembang selama kehamilan atau diabetes gestasional.

Tiga hari pasca pemberian aloksan, kadar gula darah pada mencit menunjukkan peningkatan yang signifikan, bahkan mencapai lebih dari 400 mg/dL. Penyakit ini umumnya dipicu oleh kebiasaan hidup yang kurang sehat, kelebihan berat badan, tekanan stres yang tinggi, serta pola konsumsi makanan dengan kadar gula yang berlebihan (Nasution et al., 2021). Pengelolaan penyakit ini tidak hanya melalui terapi farmakologis, tetapi juga dapat dibantu dengan pengobatan tradisional berbasis tanaman herbal seperti jahe merah yang memiliki efek hipoglikemik alami (Chintya et al., 2024).

Mekanisme Induksi Diabetes oleh Aloksan

Dalam penelitian hewan coba, diabetes sering diinduksi menggunakan senyawa aloksan, yang merupakan agen diabetogenik dengan rumus kimia $C_4H_2N_2O_4$. Aloksan adalah suatu senyawa yang mampu merusak sel beta pada pankreas, yaitu sel yang berperan penting dalam memproduksi hormon insulin. Akibat kerusakan tersebut, kadar gula dalam darah meningkat (Wulandari et al., 2024). Proses ini melibatkan stres oksidatif akibat pembentukan radikal bebas yang menghambat aktivitas insulin dan peningkatan level glukosa dalam peredaran darah (Kodariah et al., 2022). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nifadila Dachi et al., (2022) menunjukkan bahwa kadar glukosa darah pada mencit meningkat secara signifikan tiga hari setelah diberikan aloksan, bahkan mencapai nilai lebih dari 400 mg/dL. Oleh karena efek ini, aloksan kerap dimanfaatkan sebagai agen penginduksi untuk meniru kondisi diabetes melitus tipe 1 pada model hewan percobaan.

Gula Darah dan Pengaturannya

Glukosa, yang lebih dikenal sebagai gula darah, berperan sebagai sumber energi utama yang digunakan tubuh untuk menjalankan berbagai fungsi dan aktivitasnya. Hormon insulin memiliki peranan krusial dalam mengatur serta menjaga kestabilan kadar glukosa tersebut agar tetap seimbang. Ketidakseimbangan produksi atau kerja insulin menyebabkan kadar glukosa meningkat (hiperglikemia) atau menurun (hipoglikemia) (Pratiwi, 2024). Kadar gula darah yang dianggap normal umumnya berada dalam rentang 70 hingga 150 mg/dL. Perubahan pada nilai ini mungkin terjadi akibat berbagai faktor, termasuk rutinitas olahraga, pola makan sehari-hari, serta kondisi metabolisme individu (Fauziah et al., 2024). Seseorang dapat dikategorikan

sebagai penderita diabetes melitus apabila pengukuran glukosa darah saat puasa menunjukkan angka 126 mg/dL atau lebih, kondisi dianggap tinggi apabila hasil tes glukosa darah dua jam pasca-tes toleransi glukosa oral menunjukkan angka 200 mg/dL atau lebih (Fadhila, 2023).

Hewan Uji (Mencit/*Mus musculus*)

Mencit sering dimanfaatkan sebagai hewan percobaan dalam penelitian biomedis. Hal ini disebabkan oleh tingkat kesamaan genetiknya yang tinggi dengan manusia, masa hidupnya yang relatif singkat, serta kemudahan dalam proses pemeliharaan dan penanganannya (Abdullah, 2022).



Gambar 2. Hewan Mencit (*Mus Musculus I*).

Secara umum, mencit (*Mus musculus I*) memiliki panjang tubuh sekitar 6 hingga 10 sentimeter dengan bentuk moncong yang runcing serta berat badan berkisar antara 10 sampai 30 gram. Panjang ekornya bisa setara bahkan melebihi ukuran kepala dan tubuh, yakni sekitar 7–11 cm. Hewan tersebut memiliki telinga yang berdiri tegak, bulu berwarna putih keabu-abuan, ekornya tampak tanpa bulu, dan matanya berwarna merah. Ciri-ciri lainnya meliputi tekstur bulu yang lembut dan halus, hidung berbentuk kerucut, tubuh silindris dengan warna putih, serta bobot antara 8–30 gram. Habitatnya mencakup rumah, gudang, dan lahan pertanian, dan jumlah puting susunya sebanyak lima (3+2). Selain menggunakan organ indera untuk aktivitas sehari-hari, *Mus musculus* juga memiliki kemampuan fisik yang khas, salah satunya adalah kemampuan meloncat. Mencit dapat melakukan lompatan vertikal hingga ketinggian sekitar 25 cm (Alfarezi, 2020).

3. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni, dan kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi serta Laboratorium Hewan Percobaan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala selama periode Juni hingga Juli. Penelitian ini melibatkan 12 ekor mencit jantan dalam kondisi sehat dan berusia 2 sampai 3 bulan, dengan berat tubuh antara 25 hingga 35 gram. Hewan uji kemudian dibagi ke dalam empat kelompok secara acak, terdiri atas satu kelompok kontrol dan tiga kelompok yang menerima perlakuan.

Setiap kelompok perlakuan diberikan ekstrak etanol jahe merah dalam tiga variasi dosis yaitu 100 mg/kg, 200 mg/kg, dan 400 mg/kg berat badan. Sebelum diberikan perlakuan, semua mencit terlebih dahulu dibuat mengalami diabetes melalui injeksi intraperitoneal aloksan dengan dosis 120 mg per kilogram berat badan. Kadar glukosa darah diukur guna memastikan bahwa seluruh hewan uji berada dalam kondisi hiperglikemia. Ekstrak jahe merah disiapkan melalui proses maserasi menggunakan etanol 70%, kemudian diuapkan hingga menjadi ekstrak pekat sebelum dilarutkan kembali dengan aquadest untuk pemberian oral. Selama penelitian berlangsung, hewan uji dipelihara dengan memperhatikan kesejahteraan dan kebersihan lingkungan, diberi pakan serta air minum secara teratur, dan kadar glukosa darahnya diukur melalui vena ekor pada beberapa titik waktu menggunakan glucometer. Penelitian ini dilakukan menggunakan desain pretest-posttest dengan adanya kelompok kontrol, serta mengevaluasi efek ekstrak etanol jahe merah pada kadar gula darah mencit yang mengalami induksi diabetes, peneliti menggunakan metode randomisasi penuh.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Analisis Univariat

Tabel 1. Rerata Nilai Sebelum dan Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe Merah.

Kelompok	Perbandingan keadaan sebelum dan sesudah konsumsi ekstrak jahe merah	N	Min	Max	Mean	Std Deviation
K	Tidak dilakukan pemberian perlakuan pada responden	3	144	153	147,33	4,933
	Tidak dilakukan pemberian perlakuan pada responden	3	143	152	146,33	4,933
	Tidak dilakukan pemberian perlakuan pada responden	3	136	143	139,00	3,606
K1	Sebelum Induksi Aloksan	3	124	158	141,33	17,010
	Sesudah Induksi Aloksan	3	194	214	202,33	10,408
	Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe	3	113	143	126,33	15,275
K2	Sebelum Induksi Aloksan	3	111	131	123,33	10,786

	Sesudah Induksi Aloksan	3	162	196	179,67	18,009
	Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe	3	148	165	157,67	8,737
K3	Sebelum Induksi Aloksan	3	118	141	129,33	11,504
	Sesudah Induksi Aloksan	3	182	225	199,67	22,502
	Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe	3	178	191	182,67	7,234

Tabel 1 menunjukkan bagaimana ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) memengaruhi rata-rata kadar glukosa darah pada mencit, baik di kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan, sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Kelompok kontrol (K) tidak diberikan perlakuan apa pun, kadar glukosa darah tetap stabil dalam kisaran normal serta tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Sebelum proses pengamatan dimulai, kadar gula darah menunjukkan rentang antara 144 hingga 153 mg/dL, rata-rata yang diperoleh adalah 147,33 mg/dL dengan simpangan baku sebesar 4,933. Nilai ini tidak mengalami perubahan signifikan pada dua pengukuran berikutnya, yaitu 146,33 mg/dL (min: 143, max: 152; SD: 4,933) dan 139,00 mg/dL (min: 136, max: 143; SD: 3,606). Kondisi ini menunjukkan bahwa mencit pada kelompok kontrol tetap stabil dan tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal, sehingga dapat digunakan sebagai acuan perbandingan dalam penelitian.

Pada kelompok K1 yang memperoleh perlakuan ekstrak jahe merah setelah diinduksi dengan aloksan, terlihat adanya penurunan kadar gula darah yang cukup berarti. Kadar glukosa darah sebelum perlakuan aloksan dihitung berada pada kisaran 124–158 mg/dL, sementara rata-rata kadar tercatat 141,33 mg/dL dengan simpangan baku 17,010 mg/dL. Setelah mencit diberi aloksan, terjadi peningkatan yang nyata pada kadar glukosa darahnya, dengan nilai rata-rata mencapai 202,33 mg/dL (kisaran 194–214; SD: 10,408). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa aloksan memiliki peran dalam peningkatan kadar glukosa darah secara bermakna, sehingga dapat menyebabkan terjadinya kondisi hiperglikemia. Namun, setelah pemberian ekstrak jahe merah, kadar gula darah menurun secara signifikan menjadi rata-rata 126,33 mg/dL (min: 113, max: 143; SD: 15,275), menunjukkan bahwa jahe merah memiliki efek penurun gula darah yang cukup kuat pada mencit yang diinduksi aloksan.

Kelompok K2 menunjukkan kecenderungan hasil yang serupa. Sebelum dilakukan induksi menggunakan aloksan, kadar glukosa darah pada mencit memiliki rerata sebesar 123,33 mg/dL, dengan kisaran nilai antara 111 mg/dL hingga 131 mg/dL serta simpangan baku 10,786. Sesudah mencit diberi perlakuan menggunakan aloksan, terlihat adanya peningkatan

yang bermakna pada kadar glukosa darah. Rata-rata kadar glukosa darah yang terukur mencapai 179,67 mg/dL, dengan rentang antara 162 mg/dL sebagai nilai terendah dan 196 mg/dL sebagai nilai tertinggi, serta menunjukkan simpangan baku sebesar 18,009. Setelah pemberian ekstrak jahe merah, kadar tersebut menurun menjadi 157,67 mg/dL (min: 148, max: 165; SD: 8,737). Penurunan ini menunjukkan respons positif terhadap pemberian ekstrak jahe merah, meskipun tidak setajam penurunan pada kelompok K1.

Sementara itu, pada kelompok K3, sebelum diinduksi aloksan kadar gula darah berkisar antara 118 hingga 141 mg/dL dengan rata-rata 129,33 mg/dL (SD: 11,504). Setelah induksi, terjadi lonjakan signifikan menjadi 199,67 mg/dL (min: 182, max: 225; SD: 22,502). Setelah ekstrak jahe merah diberikan, terjadi penurunan kadar gula darah pada mencit, mencapai 182,67 mg/dL secara rata-rata, dengan nilai minimum 178 mg/dL, maksimum 191 mg/dL, dan simpangan baku 7,234. Peran ekstrak jahe merah sebagai agen penurun gula darah tetap terlihat, walaupun penurunan yang dicapai tidak setinggi yang dialami oleh kelompok K1.

Secara keseluruhan, penelitian ini mengungkapkan potensi ekstrak jahe merah sebagai agen antidiabetes, karena perlakuan tersebut berhasil menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi hiperglikemia menggunakan aloksan. Penurunan paling signifikan tampak pada kelompok K1, menunjukkan bahwa pemberian jahe merah dengan dosis tertentu dapat secara nyata menurunkan kadar gula darah. Perbedaan efek antar kelompok juga mengisyaratkan bahwa efektivitas ekstrak jahe merah mungkin bersifat dosis-respons dan perlu dikaji lebih lanjut dalam studi lanjutan.

Analisis Bivariat

Tabel 2. Analisis Normalitas Data.

Kelompok Perlakuan	Perbandingan Keadaan		N	Nilai Syarat	Hasil Uji	Keterangan
	Sebelum Serta Setelah Perlakuan dengan Ekstrak Jahe Merah	Normalitas Shapiro-Wilk (Sig)				
K	Kelompok Tidak Ada Perlakuan	3	0,05	>0,194	Normal	
	Kelompok Tidak Ada Perlakuan	3	0,05	>0,537	Normal	
K1	Sesudah Induksi Aloksan (Induksi Diabetes Mellitus)	3	0,05	>0,463	Normal	
	Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe Merah	3	0,05	>0,637	Normal	

K2	Sesudah Induksi Aloksan (Induksi Diabetes Mellitus)	3	0,05	>0,939	Normal
	Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe Merah	3	0,05	>0,554	Normal
K3	Sesudah Induksi Aloksan (Induksi Diabetes Mellitus)	3	0,05	>0,428	Normal
	Sesudah Pemberian Ekstrak Jahe Merah	3	0,05	>0,132	Normal

Pada Tabel 4.2, dapat dilihat hasil pengukuran normalitas kadar gula darah mencit yang dilakukan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Pengujian ini menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, karena metode tersebut dinilai paling tepat diterapkan pada data dengan jumlah sampel yang relatif kecil ($n < 50$). Pengujian ini bertujuan menentukan apakah data memenuhi asumsi distribusi normal, mengingat hal itu diperlukan agar uji statistik parametrik seperti *repeated measures ANOVA* dapat diterapkan dengan tepat.

Berdasarkan data tabel, setiap kelompok perlakuan tercatat memiliki nilai Sig. yang berada di atas 0,05. Hasil analisis memperlihatkan bahwa data yang diperoleh menunjukkan pola sebaran yang mengikuti distribusi normal. Pada kelompok kontrol (K), baik sebelum maupun sesudah pengamatan tanpa perlakuan, nilai Sig. tercatat masing-masing 0,194 dan 0,537, yang menunjukkan tidak adanya deviasi dari distribusi normal.

Pada kelompok K1, pengujian normalitas memberikan nilai signifikansi sebesar 0,463 setelah induksi aloksan dan 0,637 pasca pemberian ekstrak jahe merah. Hasil ini mengindikasikan bahwa data kadar gula darah setelah masing-masing perlakuan tetap terdistribusi secara normal. Hal serupa juga terjadi pada kelompok K2, dengan nilai signifikansi 0,939 setelah induksi aloksan dan 0,554 setelah pemberian ekstrak, yang keduanya jauh di atas nilai ambang 0,05. Ini mengindikasikan bahwa proses induksi maupun pemberian ekstrak tidak menyebabkan perubahan distribusi data secara signifikan.

Pada kelompok K3, pengukuran kadar glukosa darah setelah proses induksi aloksan menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,428, sementara setelah pemberian ekstrak, nilai signifikansinya menurun menjadi 0,132. Walaupun nilai signifikansi kelompok K3 terlihat lebih rendah dibandingkan kelompok lainnya, hasil tersebut tetap berada di atas batas 0,05 sehingga masih dikategorikan normal. Berdasarkan hasil analisis, data penelitian menunjukkan pola sebaran yang bersifat normal, sehingga penggunaan uji statistik parametrik pada tahap analisis berikutnya dinilai sesuai dan dapat diterapkan secara tepat.

Tabel 3. Hasil Pengujian Homogenitas.

Kelompok Perlakuan	Levene Statistic	df1	df2	Syarat Nilai Homogenitas	Sig.	Keterangan
K	0,144	8	18	0,05	>0,996	Homogen
K1	0,317	8	18	0,05	>0,949	Homogen
K2	0,239	8	18	0,05	>0,978	Homogen
K3	1,761	8	18	0,05	>0,152	Homogen

Hasil pengujian homogenitas varians ditampilkan pada Tabel 3, di mana *Levene's Test* digunakan untuk menilai keseragaman variasi data antar kelompok perlakuan dalam penelitian ini. Pengujian homogenitas ini merupakan tahapan krusial sebelum melanjutkan ke analisis statistik berikutnya, khususnya ketika menerapkan uji parametrik seperti ANOVA yang menuntut adanya kesamaan varians antar data. Berdasarkan hasil analisis, seluruh kelompok perlakuan (K, K1, K2, dan K3) menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) yang diperoleh melebihi 0,05, yang mengindikasikan bahwa perbedaan varians antar kelompok tidak signifikan.

Hasil uji *Levene* pada kelompok kontrol (K) menunjukkan nilai statistik sebesar 0,144 dengan tingkat signifikansi 0,996. Karena hasil signifikansi melebihi 0,05, dapat disimpulkan bahwa kelompok ini memiliki variasi data yang homogen. Kondisi yang sama muncul pada kelompok K1, di mana tercatat nilai *Levene Statistic* 0,317 dengan Sig. 0,949, menunjukkan bahwa varians antar kelompok relatif homogen. menandakan bahwa varians data setelah perlakuan induksi aloksan dan pemberian ekstrak jahe merah tetap homogen. Pada kelompok K2, hasil uji *Levene* menunjukkan nilai sebesar 0,239 dengan signifikansi 0,978. Hal ini menandakan bahwa variasi data antar kelompok tidak memiliki perbedaan yang berarti. Di sisi lain, kelompok K3 menunjukkan nilai *Levene Statistic* yang sedikit lebih besar, yakni sebesar 1,761. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,152, melebihi batas signifikansi 0,05, menandakan bahwa varians data antar kelompok berada dalam keadaan yang homogen. Dengan demikian, hasil uji *Levene* mengindikasikan bahwa keempat kelompok perlakuan dalam penelitian ini memiliki kesamaan varians. Hal ini berarti distribusi data di antara kelompok tersebut relatif seragam.

Tabel 4. Hasil Analisis dengan Metode Repeated Measures ANOVA.

Variabel	Mean (SD)	Nilai (p)
Kadar gula darah sebelum induksi aloksan	141,33 (17,010)	0,001
Kadar gula darah sesudah induksi aloksan	202,33 (10,408)	

Kadar gula darah sesudah pemberian ekstrak jahe merah	126,33 (15,275)
---	-----------------

Tabel 4 memperlihatkan hasil analisis yang diperoleh melalui uji *Repeated Measures ANOVA*, yang bertujuan menilai perubahan kadar glukosa darah pada mencit pada beberapa titik waktu pengamatan, yaitu sebelum induksi aloksan, setelah proses induksi, dan sesudah pemberian ekstrak jahe merah. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kadar glukosa darah mengalami perubahan yang signifikan secara statistik pada setiap titik pengukuran, dengan nilai p sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Perubahan kadar gula darah yang terjadi di bawah ketiga perlakuan tersebut bukanlah suatu kejadian yang terjadi secara kebetulan, melainkan memperlihatkan perbedaan yang signifikan menurut analisis statistik.

Kadar glukosa darah mencit dicatat sebelum induksi aloksan, dengan rata-rata mencapai 141,33 mg/dL dengan simpangan baku 17,010, menunjukkan bahwa kondisi gula darah pada mencit masih berada dalam kisaran normal (*normoglikemia*). Setelah induksi aloksan dilakukan, kadar glukosa darah meningkat signifikan menjadi 202,33 mg/dL (SD: 10,408), menandakan bahwa aloksan berhasil memicu hiperglikemia, mirip dengan kondisi diabetes mellitus tipe 1. Namun, setelah mencit diberikan ekstrak jahe merah, terjadi penurunan kadar gula darah secara signifikan menjadi 126,33 mg/dL dengan standar deviasi 15,275. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah mampu menurunkan kadar glukosa darah yang menunjukkan adanya efek hipoglikemik setelah dilakukan induksi aloksan.

Hasil analisis menggunakan metode *Repeated Measures ANOVA* menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah berpotensi berperan sebagai agen antidiabetes, terlihat dari kemampuannya menurunkan kadar glukosa darah pada mencit secara signifikan setelah pemberian induksi hiperglikemia dengan aloksan. Hasil ini mendukung temuan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa komponen bioaktif dalam jahe merah, seperti gingerol dan shogaol, berperan dalam meningkatkan metabolisme glukosa serta memperbaiki sensitivitas tubuh terhadap insulin.

PEMBAHASAN

Tahap Sebelum Ekstrak Jahe Merah Diberikan Guna Menurunkan Kadar Gula Darah

Sebelum mendapatkan perlakuan menggunakan ekstrak jahe merah, hewan uji dalam penelitian ini menunjukkan kadar glukosa yang tetap tinggi. Kondisi tersebut menandakan adanya hiperglikemia, yang umumnya muncul pada hewan uji yang dimodelkan untuk meniru penyakit Diabetes Mellitus. Kenaikan kadar gula dalam darah umumnya disebabkan oleh resistensi insulin dan gangguan pada mekanisme metabolisme glukosa

Menurut Husna et al., (2019) menyatakan bahwa model hewan dengan hiperglikemia yang tidak mendapat perlakuan cenderung mempertahankan kadar glukosa yang tinggi, karena tidak ada intervensi yang dapat meningkatkan efektivitas insulin. Pandangan ini diperkuat oleh Chen et al., (2025) yang menjelaskan bahwa stres oksidatif dan inflamasi berperan besar dalam memperburuk hiperglikemia melalui peningkatan ROS dan gangguan metabolisme, yang kemudian memicu resistensi insulin serta komplikasi diabetes.

Berdasarkan temuan penelitian yang dipaparkan oleh Rizqia et al., (2023) mencit yang menderita diabetes namun belum diberi perlakuan dengan ekstrak herbal menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah yang cukup signifikan. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Yulianti et al., (2023) bahwa kadar glukosa pada kelompok kontrol negatif tetap meningkat akibat glukosa dalam darah tidak dapat diserap dengan efisien.

Tahap Setelah Pemberian Ekstrak Jahe Merah Guna Menurunkan Kadar Gula Darah

Ekstrak jahe merah terbukti secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah pada mencit percobaan. Temuan tersebut memperlihatkan potensi jahe merah sebagai bahan alami dengan efek antihiperglikemik yang menjanjikan. Senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol, dan flavonoid diyakini berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin sekaligus mengurangi stres oksidatif.

Nasution et al., (2021), menyatakan bahwa ekstrak jahe merah dapat meningkatkan sekresi insulin dengan cara merangsang regenerasi sel beta pankreas sekaligus memperbaiki sensitivitas insulin. Selain itu, menurut Hikmah et al., (2023), Senyawa *fenolik* dalam jahe merah memiliki kemampuan untuk menghambat *enzim α -glukosidase*, enzim yang bertanggung jawab terhadap konversi karbohidrat menjadi glukosa.

Hasil serupa juga dikemukakan oleh Sayekti & Fadhilah, (2023), yang menyatakan bahwa kadar gula darah mencit berhasil diturunkan hingga sekitar 35% setelah ekstrak jahe merah diberikan selama dua minggu. Chintya et al., (2024) menemukan bahwa pemberian ekstrak jahe merah melalui konsumsi oral secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Perbedaan yang nyata terlihat pada hewan percobaan yang tidak diberikan perlakuan dibandingkan dengan yang menerima ekstrak jahe merah. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah berperan penting dalam mengurangi kadar glukosa darah secara signifikan, sehingga berpotensi dijadikan sebagai alternatif terapi nonfarmakologis bagi individu yang mengalami hiperglikemia.

Peran Ekstrak Jahe Merah dalam Menurunkan Tingkat Glukosa Darah

Hasil pada Tabel 4.1 dan 4.4 menunjukkan efek pemberian ekstrak jahe merah terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang telah diinduksi aloksan. Kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 menunjukkan penurunan kadar glukosa darah secara signifikan. Sebelum mendapatkan perlakuan, kadar gula darah mencit meningkat secara signifikan akibat induksi aloksan, namun setelah diberikan ekstrak jahe merah, kadar glukosa darah mengalami penurunan hingga mendekati nilai normal.

Dalam studi ini, dilakukan pengujian terhadap efektivitas ekstrak jahe merah menggunakan hewan coba jenis mencit. Dalam penelitian ini, mencit dibagi ke dalam beberapa kelompok perlakuan. Perlakuan berupa ekstrak jahe merah dengan dosis 100 mg per kilogram berat badan diberikan kepada salah satu kelompok penelitian, yaitu kelompok K1. Pengamatan penelitian mengindikasikan bahwa pemberian ekstrak jahe merah mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan. Penurunan kadar glukosa ini diduga terjadi karena keberadaan senyawa bioaktif dalam jahe merah seperti *gingerol* dan *shogaol* yang membantu meningkatkan kemampuan sel pankreas dalam menyerap glukosa sekaligus melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif. Analisis penelitian mengungkapkan bahwa dosis 100 mg/kg berat badan ekstrak jahe merah dapat memberikan penurunan signifikan pada kadar glukosa darah mencit percobaan.

Kemampuan jahe merah dalam menurunkan glukosa diyakini berasal dari senyawa bioaktif seperti *gingerol* dan *shogaol*, yang meningkatkan sensitivitas insulin sehingga pemanfaatan glukosa dalam tubuh lebih efisien (Murzen, 2024). Jahe merah mengandung beragam senyawa aktif seperti *alkaloid*, *flavonoid*, tanin, dan *saponin*. Senyawa-senyawa ini dianggap memiliki peran signifikan dalam mengendalikan kadar gula darah, mengurangi peradangan, serta berpotensi berfungsi sebagai agen antikanker dan antitumor (Khafyah et al., 2023).

Penelitian Chintya et al., (2024) menegaskan bahwa jahe merah memberikan efek antidiabetes melalui mekanisme antioksidan dan perlindungan sel beta pankreas, penting untuk menjaga kestabilan produksi insulin pada diabetes mellitus yang disebabkan kerusakan sel beta akibat stres oksidatif. Antioksidan dalam jahe merah menetralkan radikal bebas, sehingga produksi insulin tetap optimal. Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa jahe merah berpotensi menjadi terapi tambahan yang mampu membantu menjaga kestabilan kadar gula darah, sekaligus berkontribusi penting terhadap pengembangan obat herbal alami yang aman serta bermanfaat bagi kesehatan.

Dosis Efektif Ekstrak Jahe Merah dalam Menurunkan Kadar Gula Darah

Penelitian ini menemukan bahwa penurunan kadar glukosa paling tinggi terjadi pada kelompok K1, sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis 100 mg/kgBB memiliki efektivitas terbaik dalam menstabilkan kadar glukosa darah. Efektivitas ini dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa aktif dan respons biologis hewan uji. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi aloksan dapat diturunkan secara signifikan setelah tikus tersebut diberikan ekstrak jahe merah dengan dosis 100 mg per kilogram berat badan selama 14 hari, sejalan dengan temuan Khafyah et al., (2023). Dengan demikian, dosis yang digunakan dalam penelitian ini telah menunjukkan pengaruh nyata dalam menurunkan glukosa darah.

Efek Samping Ekstrak Jahe Merah

Meski jahe merah dikenal relatif aman, penggunaan dosis tinggi atau jangka panjang tetap perlu pengawasan. Pada penelitian ini, tidak ditemukan gejala toksisitas atau perubahan perilaku mencit yang signifikan, namun evaluasi toksikologis lanjutan tetap disarankan. Setiawan, (2025) menyatakan bahwa dosis tinggi ekstrak jahe merah dapat menimbulkan iritasi saluran pencernaan dan peningkatan enzim hati bila digunakan lama. Konsumsi melebihi batas juga berpotensi menyebabkan diare ringan dan penurunan nafsu makan. Oleh karena itu, meski efektif sebagai penurun gula darah, penggunaan ekstrak jahe merah tetap harus memperhatikan takaran dan durasi agar risiko efek samping dapat diminimalkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa aloksan berperan efektif sebagai agen penginduksi yang mampu meningkatkan kadar glukosa darah pada semua kelompok mencit yang diteliti. Setelah ekstrak jahe merah diberikan, semua kelompok perlakuan menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Efek penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan paling signifikan diperlihatkan oleh pemberian ekstrak jahe merah dengan dosis 100 mg per kilogram berat badan. Penurunan kadar glukosa darah secara signifikan terdeteksi melalui uji Repeated Measures ANOVA, yang menghasilkan nilai $P = 0,001$ ($P < 0,05$). Temuan ini menegaskan bahwa ekstrak jahe merah memiliki potensi besar sebagai agen antidiabetes alami yang efektif.

Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mencakup variasi dosis yang lebih luas serta periode pengamatan yang lebih lama agar dapat pemahaman yang lebih menyeluruh

mengenai pengaruh jangka panjang konsumsi ekstrak jahe merah mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan. Selain itu, penggunaan jenis hewan uji lain atau pelaksanaan uji klinis pada manusia dapat memperkuat bukti efektivitas ekstrak tersebut.

2. Pengembangan produk komersial berbasis ekstrak jahe merah yang telah melakukan uji klinik perlu dipertimbangkan untuk keamanan, efektivitas, dan standar kualitas. Produk ini bisa berupa kapsul, teh herbal, granul atau ekstrak yang dapat menurunkan kadar gula darah.
3. Perlu melakukan peningkatan kesadaran masyarakat manfaat ekstrak jahe merah melalui program kesehatan, seminar. Mendapatkan informasi mengenai cara pengelolaan dan konsumsi ekstrak jahe merah perlu dilakukan penggunaannya yang aman dan efektif.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi topik serupa, dengan perhatian khusus pada penentuan dosis yang paling tepat dan penurunan kadar glukosa darah pada mencit berhasil dicapai melalui intervensi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan tulus mengapresiasi segala bentuk dukungan, bantuan, dan fasilitas yang telah diberikan oleh Universitas Abulyatama, khususnya Program Studi Kesehatan Masyarakat di Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, yang memungkinkan penelitian ini terselesaikan dengan sukses. Penghargaan dan rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada pihak Puskesmas atas izin serta dukungan yang diberikan, sehingga pelaksanaan penelitian ini dapat berjalan lancar dan efektif di lapangan. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada seluruh responden, yang telah bersedia meluangkan waktu serta memberikan kerja sama yang baik, sehingga pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini dapat berjalan dengan lancar sesuai rencana. Segala bentuk bantuan, bimbingan, serta partisipasi dari berbagai pihak menjadi bagian yang sangat berarti dan berperan penting dalam keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, D. (2022). *Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit Melalui Pemberian Gel Kefir*. Penerbit Adab.
- Ainiyah, N., Zahroh, C., & Kusumawati At Al., (2024). Ainiyah, N., Zahroh, C., & Kusumawati, D. R. (2024). *Implementasi Kombinasi Hydroterapi Kaki Dan Pijat Kaki*

- Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2*. Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(5), 9871-9876. 5(5), 9871-9876.
- Alfarezi, A. (2020). *Aktivitas Antiinflamasi Senyawa Bioaktif Fraksi Aseton Daun Sungkai (Peronema Canescens Jack) Terhadap Mencit Putih Jantan (Mus Musculus)*. In Jurnal Ilmu Pendidikan (Vol. 7, Issue 2).
- Anugerah, A. (2020). *Buku Ajar: Diabetes Dan Komplikasinya*. Bojonegoro: Guepedia.
- Basuni, V., Caryanto, C., & Awaludin, S. (2024). *Analisis Konsep Non Maleficence Pada Asuhan Keperawatan Pasien Dengan Diabetes Mellitus*. 5(01), 117-123. <https://doi.org/10.34305/jnpe.v5i1.1441>
- Candrawati, S. A. K., Sukraandini, N. K., Yuni Lestasi, N. K., & Citrawati, N. K. (2021). *Usada Taru Premana (Jahe Merah) Dan Akupresur Tingkatkan Immunitas Di Masa Pandemi Covid-19*. Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi, 10(2), 477. <https://doi.org/10.36565/jab.v10i2.430>
- Chen, X., Xie, N., Feng, L., Huang, Y., Wu, Y., Zhu, H., Tang, J., & Zhang, Y. (2025). *Oxidative Stress In Diabetes Mellitus And Its Complications: From Pathophysiology To Therapeutic Strategies*. Chinese Medical Journal, 138(1), 15-27. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000003230>
- Chintya, R. S., Lailiyah, S., Alam, I., & Airlangga, U. (2024). *Systematic Literature Review: Pengaruh Jahe Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Dalam Darah Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Di Indonesia*. Pendidikan Tambusai, 8(1), 6629-6635.
- Erwinsyah, A., Tavita, G. E., & Widiastuti, T. (2022). *Identifikasi Jenis Famili Zingiberaceae Di Kawasan Kebun Raya Sambas Kabupaten Sambas Kalimantan Barat*. Jurnal Hutan Lestari, 10(3), 606-615. <https://doi.org/10.26418/jhl.v10i3.53337>
- Fadhila, C. (2023). *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Klinik Tutun Sehati Tanjung Morawa*. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sumatera Utara. <https://doi.org/10.34305/jhrs.v2i1.486>
- Fauziah, S. N., & Mokodongan, R. S. (2024). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa Dengan Husada Cinere*. Jurnal OSADHAWEDYAH, 2(1), 49-54.
- Hendri, H. (2024). *Hendri, H. (2024). Perbandingan Pemberian Rebusan Daun Sirsak Dan Rebusan Jahe Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe Ii Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok*. Jurnal Kesehatan Bertuah Indonesia, 2(1 EDISI APRIL), 10-22. 1(2), 10-22. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v3i1.289>
- Hepni, H. (2020). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Kumak (Lactuca Indica L.)*. Jurnal Dunia Farmasi, 4(1), 17-22. <https://doi.org/10.33085/jdf.v4i1.4557>
- Hikmah, D. M., Safithri, M., & Fitrilia, T. (2023). *Peredaman Radikal Bebas DPPH Dan Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase Oleh Ekstrak Air Jahe Merah*. Current Biochemistry, 10(2), 74-82.
- Hughes, S., Kolsters, N., Van De Klashorst, D., Kreuter, E., & Berger Büter, K. (2022). *An Extract Of Rosaceae, Solanaceae And Zingiberaceae Increases Health Span And*

- Mobility In Caenorhabditis Elegans*. BMC Nutrition, 8, 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40795-022-00498-8>
- Husna, F., Suyatna, F. D., Arozal, W., & Purwaningsih, E. H. (2019). *Model Hewan Coba Pada Penelitian Diabetes*. Pharmaceutical Sciences And Research, 6(3), 131-141. <https://doi.org/10.7454/psr.v6i3.4531>
- Iskandar, A. F., Nurjanah, S., Rosalinda, S., & Nuranjani, F. (2023). *Penyulingan Minyak Atsiri Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. Rubrum) Menggunakan Metode Hidrodistilasi Dengan Variasi Waktu Penyulingan*. Teknotan, 17(1), 53. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n1.7>
- Kazmi, A., Khan, M. A., & Ali, H. (2019). *Biotechnological Approaches For Production Of Bioactive Secondary Metabolites In Nigella Sativa: An Up-To-Date Review*. International Journal Of Secondary Metabolite, 6(2), 172-195. <https://doi.org/10.21448/ijsm.575075>
- Khafyah, N., TR Dewi, S., & Jumain, J. (2023). *The Effectiveness Of Red Ginger Extract (Zingiber Officinale Var. Rubrum) On Decreased Blood Glucose Levels In Mice (Mus Musculus)*. Indonesian Health Journal, 2(1), 16-21. <https://doi.org/10.58344/ihj.v2i1.23>
- Khamilia, N., & Yulianti, T. (2021). *Faktor-Farktor Yang Mempengaruhi Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Instalasi Rawat Jalan RSUD Sukoharjo Tahun 2020*. Prosiding University Research Colloquium, 494-507. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i2.12261>
- Kodariah, L., Maulana, W., Fadilah, T. I., & Murtafi, Matul. (2022). *The Effect Of Breadfruit (Artocarpus Altilis) Decoction On The Liver Histology Of Mice (Mus Musculus) Aloksan Induced*. Prosiding Basic And Applied Medical Science Conference (BAMS-Co), September, 9-19.
- Marasabessy, N. B., & Nasela, S. J. (2020). *Pencegahan Penyakit Diabetes Melitus (DM) Tipe 2*. Penerbit NEM.
- Marzel, R. (2020). *Terapi Pada DM Tipe 1*. Jurnal Penelitian Perawat Profesional, 3(1), 51-62. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.297>
- Munadi, R. (2020). *Analisis Komponen Kimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Jahe Merah (Zingiber Officinale Rosc. Var Rubrum)*. Cokroaminoto Journal Of Chemical Science, 2(1), 1-6.
- Murzen, R. F. (2024). *9 Manfaat Jahe Merah Yang Baik Untuk Kesehatan*. Alodokter, Kemenkes RI. <https://www.alodokter.com/3-potensi-manfaat-jahe-merah-yang-belum-diketahui#:~:Text=8.,Sehingga> Menurunkan Kadar Gula Darah.
- Nadia Pitaria Adha. (2022). *Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Balsam Stick Dari Minyak Atsiri Jahe Merah (Zingiber Officinale Rosc.Var Rubrum) Dan Minyak Atsiri Serai Merah (Cimbopogon Nardus L. Rendle)*. Journal Of Pharmacy Tiara Bunda, X(X), 1-7.
- Nasution, F., Andilala, A., & Siregar, A. A. (2021). *Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus*. Jurnal Ilmu Kesehatan, 9(2), 94-102. <https://doi.org/10.32831/jik.v9i2.304>

- Nifadila Dachi, V. O., Arif Rayyan, T., Putri Utami, S., Mutia, R., Akbar, K., Esmaralda Lumbantobing, C. J., Kunardi, S., & Hendriani Djuang, M. (2022). *Pengaruh Variasi Pemberian Dosis Aloksan Terhadap Angka Kadar Gula Darah Hewan Coba*. Jurnal Prima Medika Sains, 4(1), 33. <https://doi.org/10.34012/jpms.v4i1.2460>
- Piuskosmas. (2020). *Pemberian Jahe Merah Pada Penderita DM Dan Pemeriksaan Kadar Gula Darah Tahun 2020*. TRIDARMA: Pengabdian Kepada Masyarakat (Pkm), 3(2, Nopembe), 236-244.
- Pratiwi, I. (2024). *Uji Efektivitas Antihiperglikemi Ekstrak Buah Dewandaru (Eugenia Uniflora L.) Pada Mencit Putih Jantan Yang Diinduksi Glukosa*. Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Putri, M. (2020). *Khasiat Dan Manfaat Jahe Merah*. Alprin.
- Rahmatunisa, A. N., Ali, Y., & MS, E. M. (2021). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera Dan Ditunda Selama 24 Jam*. Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 5(2), 1180-1185. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2112>
- Rizqia, D., Susilowati, A. A., & Febriana, L. (2023). *Uji Efektivitas Ekstrak Akar Ginseng (Talinum Paniculatum) Pada Mencit (Mus Musculus) Sebagai Alternatif Penurun Kadar Gula Darah*. Mantra Bakti, 1(1), 9-15.
- Sayekti, N. C. N., & Fadhilah, A. (2023). *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak N-Heksan Jahe Merah (Zingiber Officinale Var Rubrum) Pada Tikus Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan*. Usadha Journal Of Pharmacy, 108-117. <https://doi.org/10.23917/ujp.v2i1.133>
- Setiawan, A. W. (2025). *5 Efek Samping Jahe Bagi Tubuh Yang Perlu Anda Waspada*. Hellosehat. <https://hellosehat.com/nutrisi/fakta-gizi/efek-samping-jahe/>
- Silvana. (2022). *Hubungan Pengetahuan Dan Dukungan Keluarga Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Rsud Dr. M. Hau*. Braz Dent J., 33(1), 1-12.
- Srikandi, S., Humaeroh, M., & Sutamihardja, R. (2020). *Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Roscoe) Dengan Metode Maserasi Bertingkat*. Al-Kimiya, 7(2), 75-81. <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>
- Utami, M. D. (2022). *Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu (Marinda Citrifolia L.) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan Sclerotium Rolfsii Secara In Vitro*. Universitas Negeri Padang.
- 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., Widiarsiani, I. A. P., & Prabandari, A. A. S. S. (2024). *Artikel Review: Pengaruh Pemberian Induksi Aloksan Terhadap Gula Darah Tikus*. Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education (E-Journal), 4(3), 2775-3670. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i2.26494>
- Yulianti, A., Setiawan, A. A., & Ratriantari, U. (2023). *Efek Seduhan Tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Tikus Diabetes Melitus*. Jurnal Kesehatan, 11(1), 1-6. <https://doi.org/10.25047/j-kes.v11i1.289>