

EFEK EKSTRAK BUAH *Etlingera hemisphaerica* TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH MUS MUSCULUS SWISS WEBSTER JANTAN

Endang Suswati¹, Nugroho Aji Waluyo¹, Rama Saputra¹, Zico Fakhrrur Rozi¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Silampari

Article History

Received: May 20, 2025

Revised: June 25, 2025

Accepted: June 25, 2025

Correspondence

Rama Saputra

e-mail: ramaspeed255@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to impaired insulin secretion or action. This study aimed to evaluate the effect of *Etlingera hemisphaerica* fruit extract on reducing blood glucose levels in male Swiss Webster *Mus musculus* induced with 10% sugar solution. This experimental research employed a completely randomized design. A total of 25 male *Mus musculus* were divided into five groups: a negative control group (no treatment) and four treatment groups receiving *Etlingera hemisphaerica* fruit extract at doses of 0.13 mg/kgBW, 0.26 mg/kgBW, 0.38 mg/kgBW, and Glibenclamide. Blood glucose levels were measured using a glucometer before and after 17 days of treatment. The results showed that the administration of *Etlingera hemisphaerica* fruit extract significantly reduced blood glucose levels in the treatment groups compared to the positive control group ($p < 0.05$). The dose of 0.13 mg/kgBW exhibited the most optimal blood glucose-lowering effect. This hypoglycemic effect is associated with the flavonoid content in the fruit extract, which enhances insulin sensitivity and reduces oxidative stress.

Keywords: Blood Glucose Levels, Diabetes Mellitus, *Etlingera hemisphaerica*, Flavonoids, *Mus musculus*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2) merupakan salah satu masalah kesehatan global yang ditandai oleh resistensi insulin dan gangguan metabolisme glukosa. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan komplikasi kronis, seperti penyakit kardiovaskular dan gangguan ginjal, tetapi juga memengaruhi kualitas hidup penderitanya. Referensi Pola hidup tidak sehat dapat memicu resistensi insulin, disfungsi metabolisme glukosa, dan gangguan kesehatan lainnya yang meningkatkan risiko diabetes. Prevalensi penderita DM tipe 2 mencapai lebih dari 400 juta penduduk di seluruh dunia (Marzel, 2020). Obesitas dan overweight menyumbang faktor resiko terjadinya DM tipe 2 (Telisa et al., 2020). Genetik, gaya hidup serta faktor lingkungan juga berperan dalam meningkatkan prevalensi DM tipe 2 (Putri, 2021). Pengelolaan DM tipe 2 umumnya melibatkan perubahan gaya hidup, penggunaan obat-obatan seperti metformin, dan terapi insulin.

Namun, penggunaan obat-obatan sintetik sering dikaitkan dengan efek samping dan biaya yang tinggi, sehingga muncul kebutuhan akan alternatif alami untuk mendukung pengobatan DM tipe 2 (Priadiatna et al., 2021). Tumbuhan seperti kunyit brotowali, dan pare mengandung senyawa aktif yang dapat membantu menurunkan gula darah dengan cara meningkatkan kerja insulin dan menghambat penyerapan glukosa (Pathomwichaiwat et al., 2023; Shehadeh et al., 2021; Yuan et al., 2022). Karena relatif aman, bahan alam berpotensi menjadi solusi jangka panjang untuk pengobatan diabetes dan terus diteliti lebih lanjut (Adedapo et al., 2020; Alhajje et al., 2024). *Etlingera hemisphaerica*, salah satu jenis tanaman dari keluarga Zingiberaceae, memiliki potensi sebagai obat diabetes karena mengandung senyawa bioaktif (Ashagrie et al., 2025; Rahman et al., 2022).

Masyarakat memanfaatkan tumbuhan *Etlingera hemisphaerica* sebagai bahan pelengkap makanan. Daun *Etlingera hemisphaerica* sering digunakan sebagai rempah untuk memberikan aroma segar dan rasa khas pada masakan berkuah, seperti sup atau gulai. Selain itu daun segar juga digunakan untuk membungkus makanan, seperti ikan atau nasi, sebelum dikukus atau dipanggang, mirip dengan daun pisang. Referensi Hal ini tidak hanya menambah rasa tetapi juga meningkatkan daya tahan makanan karena kandungan antimikrobanya.

Masyarakat di berbagai daerah telah lama menggunakan tumbuhan *Etlingera hemisphaerica* sebagai bagian dari pengobatan tradisional untuk mengelola penyakit kronis, termasuk diabetes mellitus. Referensi Kepercayaan ini berakar pada pengalaman empiris dan pengetahuan turun-temurun tentang manfaat tumbuhan tersebut. Berikut adalah beberapa alasan dan cara masyarakat mempercayai penggunaan *Etlingera hemisphaerica* untuk diabetes. Tumbuhan *Etlingera hemisphaerica*, anggota famili Zingiberaceae, dikenal memiliki berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan alkaloid. Referensi Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan, anti-inflamasi, dan antidiabetes yang potensial. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak daun etlingera berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah (Simorangkir et al., 2024).

Mekanisme senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin telah banyak dipelajari sebagai inhibitor α -amilase dan α -glukosidase yang berpotensi untuk digunakan sebagai pengobatan diabetes (Djunarko et al., 2022). Kandungan flavonoid bukan hanya terdapat pada daun saja tetapi pada seluruh bagian tumbuhan. Selain pada daun flavonoid juga banyak ditemukan pada buah, maka dari itu dilakukan penelitian untuk melihat bagaimana pengaruh ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica* terhadap kadar gula darah *Mus musculus* swiss webster jantan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2024 di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Silampari untuk pengukuran kadar gula darah *Mus musculus*. Ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica* diperoleh dari Sumber Belajar Ilmu Hayati (SBIH) Ruyani. Hewan uji yang digunakan adalah *Mus musculus* Swiss Webster Jantan usia 8 minggu

dengan berat rata-rata 30 mg. Hewan uji diperoleh dari peternak yang ada di Kota Lubuklinggau, 25 ekor hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan P(0) kontrol, P(1) diberikan dosis 0,13 mg/bb ekstrak buah honje, P(2) 0,26 mg/bb ekstrak buah honje, P(3) 0,38 mg/bb ekstrak buah honje dan P(4) diberikan *Glibenclamid*.

Tabel 1. Perlakuan *Mus musculus* Selama 17 Hari

P	n	Hari ke 1-10	Hari ke-11		Data Hari ke-17
			Data	Gavage	
P(0)	5	Air Murni	Kadar Gula Darah	Minyak Wijen	Kadar Gula Darah
P(1)	5	AG 10%	Kadar Gula Darah	EBH (0.13 mg/gb)	Kadar Gula Darah
P(2)	5	AG 10%	Kadar Gula Darah	EBH (0.26 mg/gb)	Kadar Gula Darah
P(3)	5	AG 10%	Kadar Gula Darah	EBH (0.38 mg/gb)	Kadar Gula Darah
P(4)	5	AG 10%	Kadar Gula Darah	Glibenclamid	Kadar Gula Darah

AG = Larutan Glukosa

EBH = Ekstrak Buah *Etlingera hemisphaerica*

Alat dan bahan yang digunakan berupa *syring gavage*, kandang mencit, botol minum, minyak wijen, dan ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica*. Ekstraksi buah *Etlingera hemisphaerica* dilakukan dengan metode maserasi, dimulai dengan mencuci buah, memotongnya kecil-kecil, lalu mengeringkannya pada suhu rendah sebelum dihancurkan menjadi serbuk kasar. Serbuk ini kemudian direndam dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 7 hari (Karyadi et al., 2023) (Ruyani et al., 2021). Setelah itu, campuran disaring untuk memisahkan cairan dari ampas, lalu dievaporasi menggunakan rotary evaporator atau dibiarkan menguap pada suhu rendah hingga diperoleh ekstrak (Susanti et al., 2024).

Pada penelitian ini hewan uji dikondisikan pada keadaan hiperglikemia dengan cara memberikan air gula dengan dosis 10% selama 10 hari. Pada hari ke-11 diukur kadar gula darah. Selanjutnya pada hari ke-11 sampai dengan hari ke-16 diberikan ekstrak buah honje sesuai dengan dosis yang telah ditetapkan dan pada hari ke-17 dihitung kembali berapa kadar gula darah hewan uji. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan SPSS versi 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh pemberian ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica* terhadap kadar gula darah *Mus musculus* swiss webster jantan. Data hasil rerata kadar gula darah disajikan pada tabel 2.

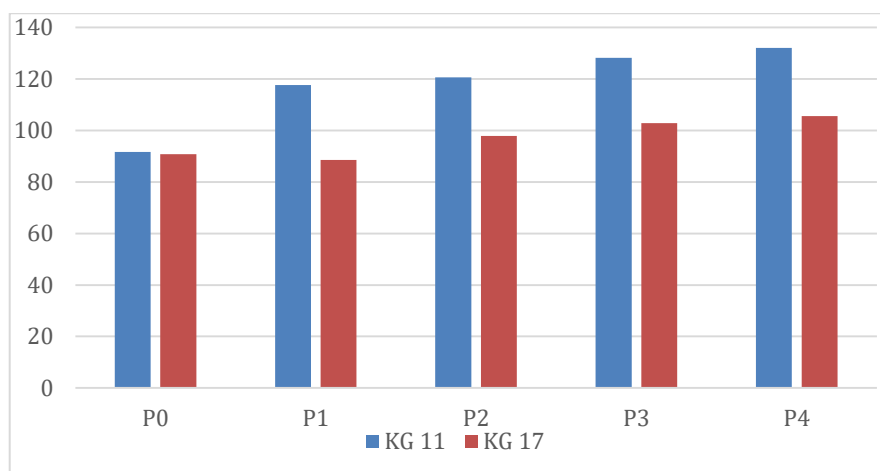
Tabel 2. Rerata Kadar Gula Darah *Mus musculus* hari ke-11 dan 17

P	n	Rata-rata KG hari ke 11 mg/dL (P)	Rata-rata KG hari ke 17 mg/dL (Q)	Perbedaan Rerata KG Q-P)	Persentase (%) (Q-P)
P0	5	91.6 ± 4.39	90.8 ± 3.70	-0.8	-0.881
P1	5	117.6 ± 20.44	88.6 ± 22.2	-29	-32.731
P2	5	120.6 ± 12.62	97.8 ± 7.15	-22.8	-23.313
P3	5	128.2 ± 23.37	102.8 ± 13.6	-25.4	-24.902
P4	5	132.0 ± 8.88	105.6 ± 5.41	-26.4	-25

Pada tabel 2 menjelaskan rerata kadar glukosa darah hari ke 11 dan hari ke 17. Hasil analisis data rerata kadar glukosa darah pada hari ke 11 diketahui bahwa data berdistribusi normal melalui uji shapiro-wilk nilai sig diperoleh $0.081 > 0.05$. Selanjutnya uji homogenitas dengan uji *levene static* diketahui bahwa data berdistribusi tidak homogen dengan nilai sig $0.001 < 0.05$. Berdasarkan uji prasyarat tersebut maka dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis dengan nilai *asympt sig* $0.016 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian air gula 10 % terhadap kadar glukosa darah *Mus musculus*. Jika dilihat dari hasil rerata juga bisa terlihat terjadi peningkatan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan P1, P2, P3, dan P4 jika dibandingkan dengan P0.

Hasil analisis data pada rerata kadar glukosa darah *Mus musculus* pada hari ke 17 menyatakan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai *asympt sig* $>$ dari 0.05 dan juga data tersebut tidak homogen dengan nilai $0.000 <$ dari 0.05. Maka dilanjutkan dengan menggunakan uji *kruskal walis* diperoleh nilai *asympt sig* $0.176 > 0.05$ maka tidak terdapat perbedaan rata-rata kadar gula darah *Mus musculus* setelah pemberian ekstrak buah *E hemisphaerica*.

Pada penelitian ini *Mus musculus* dikondisikan mengalami hiperglikemia dilakukan dengan cara pemberian air gula (larutan glukosa) sebesar 10% (Ruyani et al., 2014). Hiperglikemia adalah kondisi di mana kadar glukosa dalam darah berada di atas batas normal, yang dapat terjadi akibat peningkatan asupan gula atau gangguan metabolisme glukosa seperti resistensi insulin (Widodo, 2017). Larutan 10% air gula berarti terdapat 10 gram glukosa dalam 100 mL larutan air. Konsentrasi ini cukup untuk meningkatkan kadar glukosa darah mencit dalam waktu singkat, tetapi tetap relatif aman bagi hewan uji. Pemberian air gula 10% dilakukan selama 10 hari dan pada hari ke-11 lihat jumlah kadar glukosa darahnya. Pada hari ke-11 sampai dengan 16 diberikan ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica* sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dan kadar gula darah dihitung kembali pada hari ke-17.



Gambar 1. Penurunan Kadar Gula Darah Setelah Pemberian Ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica*

Diabetes mellitus tipe 2 muncul dari interaksi kompleks faktor genetik dan gaya hidup yang menyebabkan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Predisposisi genetik memainkan peran penting, dengan perkiraan heritabilitas mulai dari 25% hingga 72% (Restyana, 2015; Ruyani et al., 2021). Pengaruh lingkungan terutama obesitas, memperburuk resistensi insulin, yang ditandai dengan berkurangnya aktivitas reseptor insulin dan gangguan penyerapan glukosa dalam jaringan (Durruty et al., 2019; Sanal Yilmaz, 2023; Siddiqui et al., 2024). Selain itu, penuaan, stres kronis, dan gangguan tidur juga dapat berkontribusi. Kondisi ini sering diawali oleh pradiabetes, di mana kadar gula darah lebih tinggi dari normal tetapi belum cukup untuk diagnosis diabetes, yang jika tidak ditangani dapat berkembang menjadi diabetes tipe 2. Pemanfaatan bahan alam untuk pengobatan diabetes telah menjadi perhatian karena potensinya sebagai terapi tambahan yang lebih aman dan terjangkau. Bahan alam yang memiliki potensi sebagai antihiperglikemik mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, dan polifenol yang dapat meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan kadar gula darah, serta mengurangi stres oksidatif (Bisala et al., 2019).

Buah *Etlingera hemisphaerica*, seperti anggota genus *Etlingera* lainnya, diketahui mengandung flavonoid, yaitu senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami (Al-Khayri et al., 2022; Singh et al., 2024). Secara kualitatif, ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica* berwarna ungu mengandung senyawa bioaktif yang lebih tinggi. Hasil penelitian menyatakan bahwa profil senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam *E. hemisphaerica* adalah alkaloid, glikosida, fenolik, terpenoid, steroid, saponin, dan flavonoid (Anggraini et al., 2022; Isyanti et al., 2019).

Pada tabel 1 terlihat terjadi penurunan kadar glukosa darah pada mencit jantan. Penurunan kadar glukosa darah paling signifikan terdapat pada perlakuan P1 dengan persentase sebanyak -32.731% dan lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan P4 obat *glibenclamid* dengan persentase penurunan sebanyak -25%. Penurunan kadar glukosa tersebut dikarenakan adanya kandungan flavonoid pada ekstrak buah *E. hemisphaerica*. Flavonoid merupakan senyawa bioaktif yang telah banyak diteliti karena potensi terapeutiknya dalam pengobatan berbagai penyakit, termasuk diabetes mellitus (Wahyudi et al., 2024). Flavonoid seperti quercetin dan kaempferol dapat menetralkan radikal bebas, sehingga melindungi sel beta pankreas dari kerusakan oksidatif. Flavonoid dapat meningkatkan sensitivitas insulin atau menghambat enzim yang bertanggung jawab dalam pencernaan karbohidrat, seperti: α -Glukosidase. Menghambat enzim ini akan memperlambat penyerapan glukosa di usus (Ishmah et al., 2023). α -Amilase: Menghambat pemecahan pati menjadi gula sederhana (Pawestri et al., 2021). Proteksi Sel Beta Pankreas Flavonoid seperti apigenin dan catechin membantu melindungi sel beta pankreas dari peradangan dan apoptosis, sehingga meningkatkan produksi insulin. Peradangan kronis pada diabetes dapat dikurangi oleh flavonoid melalui penghambatan produksi sitokin inflamasi seperti TNF- α dan IL-6 (Nasution, 2024). Flavonoid meningkatkan ekspresi GLUT4 (transporter glukosa) pada membran

sel otot dan adiposa, sehingga memfasilitasi penyerapan glukosa oleh sel (Anugrahini et al., 2021).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar glukosa darah pada Mus musculus swiss webster jantan pada hari ke-17 setelah pemberian ekstrak buah *Etlingera hemisphaerica*. Dosis efektif penurunan kadar glukosa darah adalah 0.13 mg/gb dengan penurunan kadar glukosa darah sebesar -32.731%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas PGRI Silampari yang telah membiayai penelitian dengan nomor sk No No: 373/U.17.IV.1/2024.

REFERENSI

- Adedapo, A., & Ogunmiluyi, I. (2020). The Use of Natural Products in the Management of Diabetes: The Current Trends. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10(1), 153–162. <https://doi.org/10.22270/jddt.v10i1.3839>
- Al-Khayri, J. M., Sahana, G. R., Nagella, P., Joseph, B. V., Alessa, F. M., & Al-Mssallem, M. Q. (2022). Flavonoids as Potential Anti-Inflammatory Molecules: A Review. *Molecules*, 27(9), 2901. <https://doi.org/10.3390/molecules27092901>
- Alhajje, K., Golushko, N., Erofeeva, N., Romanovskaya, E., Tupe, R., & Frolov, A. (2024). *Anti-Diabetic Effects of Plant-Derived Natural Products – Where We Are and Where to Go*. <https://doi.org/10.20944/preprints202412.1069.v1>
- Anggraini, N. D., Kartika, K. M., & Sari Tambunan, E. P. (2022). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 6(1), 38. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v6i1.11648>
- Anugrahini, C. P. H., & Wahyuni, A. S. (2021). Narrative Review : Aktivitas Antidiabetes Tanaman Tradisional Di Pulau Jawa. *Jurnal Farmasi Indonesia. Edisi Khusus (Rakerda-Seminar IAI Jateng)*, 120–131. <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon>
- Ashagrie, Y. N., Chaubey, K. K., Tadesse, M. G., Dayal, D., Bachheti, R. K., Rai, N., Pramanik, A., Lakhanpal, S., Kandwal, A., & Bachheti, A. (2025). Antidiabetic phytochemicals: an overview of medicinal plants and their bioactive compounds in diabetes mellitus treatment. *Zeitschrift Für Naturforschung C*. <https://doi.org/10.1515/znc-2024-0192>
- Bisala, F. K., Fitiyani Ya, U., studi, P. S., & Pelita Mas Palu, S. (2019). Uji Efek Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Talas Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, XVI(1), p.
- Djunarko, I., Dasilva Anggal, F., Ayu Wulandari Sugianto, E., Apriliani, K., Rahayuningsih, M., Galuh Ivanka, F., Carolida Sebo Wea, K., & Susanto Utomo, L. (2022). Daun Sirsak *Annona muricata* L. Sebagai Antihiperглиkemik. *Jurnal Farmasetis*, 11(1), 7–22.
- Durruty, P., Sanzana, M., & Sanhueza, L. (2019). Pathogenesis of Type 2 Diabetes Mellitus. In *Type 2 Diabetes [Working Title]*. IntechOpen.

- <https://doi.org/10.5772/intechopen.83692>
- Ishmah, F. Z., & Sulaeman, A. (2023). A Mini Review On Zingiberaceae Family As Antidiabetic Plants: Active Ingredients And Mechanisms Of Actions. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(3), 1141–1152. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i3.833>
- Isyanti, M., Andarwulan, N., & Dan Faridah, D. N. (2019). Karakteristik Fisik dan Fitokimia Buah Kecombrang (*Etlingera elatior* Jack) R.M. Sm). *Warta IHP*, 36(2), 96–105. <http://dispar>.
- Karyadi, B., Adika, A. R., Melani, N. A. A., . A., Parlindungan, D., Nursaadah, E., & Ruyani, A. (2023). Potential of Leave and Fruit Ethanolic Extract of *Etlingera hemisphaerica* as Antihyperuricemic in Mice (*Mus musculus*). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 26(2), 63–71. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2023.63.71>
- Marzel, R. (2020). Terapi pada DM Tipe 1. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 51–62. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.297>
- Nasution, S. L. R. (2024). Buku Ajar Tanaman Herbal Daun Mangkok Manfaat bagi Kesehatan Masyarakat. *Unpri Press Universitas Prima Indonesia*. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/ISBN/article/download/4770/3009>
- Pathomwichaiwat, T., Jinatongthai, P., Prommasut, N., Ampornwong, K., Rattanavipanon, W., Nathisuwan, S., & Thakkinstian, A. (2023). Effects of turmeric (*Curcuma longa*) supplementation on glucose metabolism in diabetes mellitus and metabolic syndrome: An umbrella review and updated meta-analysis. *PLOS ONE*, 18(7), e0288997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288997>
- Pawestri, S., Wijayanti, R., Kurnianto, D., Penelitian Oseanografi, P., Riset dan Inovasi Nasional, B., Pasir Putih, J. I., Timur, A., Utara, J., & Khusus Ibu Kota Jakarta, D. (2021). Kajian Pustaka: Potensi Kandungan Polifenol pada *Sargassum* sp. sebagai Alternatif Penanganan Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 6(2), 13–34. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v5i2.8988>
- Priadiatna, A., Astuti, I. Y., & Wahyuningrum, R. (2021). Efektivitas Jamu Saintifik terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu dan HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Klinik Saintifikasi Jamu Kabupaten Tegal. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 8(3), 264. <https://doi.org/10.25077/jsfk.8.3.264-270.2021>
- Putri, H. S. (2021). *Etlingera Elatior* sebagai Antihperglikemi pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 189–198. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.386>
- Rahman, M. M., Dhar, P. S., Sumaia, Anika, F., Ahmed, L., Islam, M. R., Sultana, N. A., Cavalu, S., Pop, O., & Rauf, A. (2022). Exploring the plant-derived bioactive substances as antidiabetic agent: An extensive review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 152, 113217. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113217>
- Restyana, N. (2015). Restyana Noor F|Diabetes Melitus Tipe 2 DIABETES MELITUS TIPE 2. *J Majority* |, 4, 93–101.
- Ruyani, A., Kartika, E., Parlindungan, D., Putra, R. J., Sundaryono, A., & Susanta, A. (2021). Leaf ethanolic extract of *Etlingera hemesphaerica* Blume mitigates defects in fetal anatomy and endochondral ossification due to mercuric chloride during the post-implantation period in *Mus musculus*. *PLOS ONE*, 16(3), e0247467. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247467>
- Ruyani, A., Sundaryono, A., Rozi, Z. F., Samitra, D., & Gresinta, E. (2014). Potential Assessment of Leaf Ethanolic Extract Honje (*Etlingera Hemisphaerica*) in Regulating Glucose and Triglycerides on Mice (*Mus Musculus*). *International*

- Journal of Sciences*, 3(01), 70–76.
<https://www.ijsciences.com/pub/article/408%0Ahttps://doi.org/%0Ahttps://www.ijsciences.com/pub/pdf/V320140107.pdf>
- Sanal Yilmaz, B. (2023). Pathogenesis of Diabetes Mellitus. In *Current Perspective on Diabetes Mellitus in Clinical Sciences* (pp. 45–54). Nobel Tip Kitabevleri. <https://doi.org/10.69860/nobel.9786053359111.5>
- Shehadeh, M. B., Suaifan, G. A. R. Y., & Abu-Odeh, A. M. (2021). Plants Secondary Metabolites as Blood Glucose-Lowering Molecules. *Molecules*, 26(14), 4333. <https://doi.org/10.3390/molecules26144333>
- Siddiqui, I., Baig, M. M., & Khan, N. A. (2024). *Environmental and Lifestyle Determinants of Type 2 Diabetes Mellitus*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4738489/v1>
- Simorangkir, D. M., Linta Meliala, Masria Sianipar, Evi Depiana, & Ella Pratiwi. (2024). Formulation Combination Of Kecombrang (*Etlingera elatior*) Leaf Extract And Papaya Leaves (*Carica papaya* L.) As Antidiabetes. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 6(2), 99–105. <https://doi.org/10.35451/jfm.v6i2.1935>
- Singh, M., Verma, M., Pandey, S., Kumar, R., Khan, F., & Pandey, P. (2024). Anticancer Potential of Quercetin, Epigallocatechin Gallate, Kaempferol, Apigenin, and Curcumin against Several Human Carcinomas. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*, 24. <https://doi.org/10.2174/0118715303320523240910072723>
- Susanti, Ruyani, A., & Nursa'adah, E. (2024). Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Honje Hutan (*Etlingera hemisphaerica* Blume) terhadap Pemulihan Hiperkolesterolemia dan Hipertrigliseridemia pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 6(2), 77–87. <https://doi.org/10.62112/biosilampari.v6i2.84>
- Telisa, I., Hartati, Y., & Haripamili, A. D. (2020). Faktor Risiko Terjadinya Obesitas Pada Remaja SMA. *Faletehan Health Journal*, 7(03), 124–131. <https://doi.org/10.33746/fhj.v7i03.160>
- Wahyudi, W., Sinaga, H., & Tanjung, H. Y. (2024). *Formulasi dan Uji Efektivitas Teh Kombinasi Daun Afrika dan Daun Salam sebagai Terapi Komplementer Diabetes Mellitus Type 2 Combination Tea of Vernonia Amygdalina Del . Leaves and Syzygium Polyanthum Leaves as Complementary Therapy for Type 2 Diabetes Mel. c*, 15–25.
- Widodo, W. (2017). Monitoring of Patient With Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 55. <https://doi.org/10.30742/jikw.v3i2.23>
- Yuan, F., Wu, W., Ma, L., Wang, D., Hu, M., Gong, J., Fang, K., Xu, L., Dong, H., & Lu, F. (2022). Turmeric and curcuminoids ameliorate disorders of glycometabolism among subjects with metabolic diseases: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacological Research*, 177, 106121. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2022.106121>