

Toksisitas Akut dan Efek Protektif Ekstrak Etanol *Schima wallichii* terhadap Histopatologi Hati dan Ginjal Mencit yang Diinduksi Aloksan

Tiara Nova Risa¹, Mutia Rahmawati², Lutfi Khoiriyah G R³, Liah Kodariah⁴,
Nindya Sekar Mayuri⁵, Alfi Rumidatul^{6*}

^{1,2,3,4}Institut Kesehatan Rajawali, Bandung Jawa Barat

⁵Politeknik Meta Industri, Cikarang Jawa Barat

⁶Institut Teknologi Bandung, Bandung Jawa Barat

E-mail: alfirumidatul@itb.ac.id^{6*}

Article Info	Abstract
Article History Received: 2026-01-08 Revised: 2026-03-19 Published: 2026-03-23	<p><i>Diabetes mellitus (DM) is a long-term metabolic condition that causes liver and kidney issues via oxidative stress pathways. The Puspa tree (<i>Schima wallichii</i> (D.C.) Korth) comprises bioactive antioxidant substances, including flavonoids and tannins, that may serve as antidiabetic agents. This research seeks to assess the short-term toxicity and the protective effects of the ethanol extract of <i>S. wallichii</i> twigs on the histological characteristics of the liver and kidneys in alloxan-induced mice (<i>Mus musculus</i>). Male mice received an intraperitoneal injection of 150 mg/kg BW of alloxan, and afterward, the extract was administered orally at doses of 98 mg/kg BW (P1) and 196 mg/kg BW (P2). Observed parameters included body mass, blood sugar levels, clinical signs of toxicity, and microscopic alterations in liver and kidney tissues. The findings indicated no deaths or serious toxic effects during the 14-day observation period; therefore, the pseudo LD₅₀ value is classified as virtually non-toxic (>196 mg/kg BW). Histopathologically, the P2 group exhibited notable enhancement in liver tissue ($p < 0.05$), marked by a reduction in the severity of degeneration and necrosis. In the kidneys, there was a notable decreasing trend in damage scores, although it did not present a statistically significant variation ($p < 0.05$). In conclusion, the <i>S. wallichii</i> twig extract is safe at the evaluated doses, effectively restores liver health (hepatoprotective), and has minimal nephroprotective effects in diabetic mice.</i></p>
Keywords: acute toxicity; diabetes mellitus; liver histopathology; renal histopathology; <i>Schima wallichii</i>	
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2026-01-08 Direvisi: 2026-03-19 Dipublikasi: 2026-03-23	<p>Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang memicu komplikasi pada hati dan ginjal melalui mekanisme stres oksidatif. Tanaman Puspa (<i>Schima wallichii</i> (D.C.) Korth) mengandung senyawa bioaktif antioksidan seperti flavonoid dan tanin yang berpotensi sebagai agen antidiabetes. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi toksisitas akut serta efek protektif ekstrak etanol ranting <i>S. wallichii</i> terhadap gambaran histopatologi hati dan ginjal <i>mencit</i> (<i>Mus musculus</i>) yang diinduksi aloksan. Mencit jantan diinduksi aloksan 150 mg/kgBB secara intraperitoneal, kemudian diberikan ekstrak secara oral dengan dosis 98 mg/kgBB (P1) dan 196 mg/kgBB (P2). Parameter yang diamati meliputi berat badan, kadar glukosa darah, gejala toksisitas klinis, serta perubahan mikroskopis jaringan hati dan ginjal. Hasil menunjukkan tidak terdapat mortalitas maupun gejala toksik berat selama 14 hari pengamatan, sehingga nilai LD₅₀ semu dikategorikan praktis tidak toksik (>196 mg/kgBB). Secara histopatologis, kelompok P2 menunjukkan perbaikan signifikan pada jaringan hati ($p < 0,05$) yang ditandai dengan penurunan derajat degenerasi dan nekrosis. Pada ginjal terdapat tren penurunan skor kerusakan secara deskriptif, namun belum menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik ($p > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak ranting <i>S. wallichii</i> aman pada dosis uji, efektif memperbaiki kerusakan hati (hepatoprotektif), serta memiliki potensi nefroprotektif terbatas pada model mencit diabetes.</p>
Kata kunci: diabetes melitus; histopatologi ginjal; histopatologi hati; toksisitas akut; <i>Schima wallichii</i>	

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia persisten akibat gangguan sekresi atau kerja insulin (Purwaningsih et al., 2023). Data

International Diabetes Federation (IDF) menunjukkan bahwa saat ini terdapat sekitar 589 juta orang dewasa usia 20–79 tahun yang hidup dengan diabetes, dan angka ini diproyeksikan melonjak hingga 852,5 juta pada tahun 2050. Indonesia

sendiri menghadapi tantangan besar dengan prevalensi sekitar 9% hingga 12% dan jumlah penderita mencapai lebih dari 20 juta jiwa, yang menempatkan Indonesia pada peringkat kelima dunia dalam jumlah kasus diabetes (*International Diabetes Federation*, 2025). Tingginya angka prevalensi ini berkorelasi langsung dengan peningkatan risiko komplikasi kronis, yang menjadi penyebab utama morbiditas serta mortalitas pada penderita DM (Wiroto et al., 2024).

Kondisi hiperglikemia kronis memicu pembentukan radikal bebas yang melebihi kapasitas antioksidan alami tubuh, sehingga menimbulkan stres oksidatif. Stres oksidatif tersebut mempercepat kerusakan jaringan melalui berbagai jalur molekuler, termasuk peningkatan jalur poliol dan pembentukan *Advanced Glycation End-products* (AGEs), khususnya pada organ hati (Ginting et al., 2024). Komplikasi serius yang sering muncul meliputi kerusakan sel hati yang ditandai dengan peningkatan enzim transaminase, serta perkembangan nefropati diabetik yang berisiko progresif menjadi gagal ginjal (Montero et al., 2025). Mengingat penggunaan obat antidiabetes sintetik dalam jangka panjang sering kali disertai risiko efek samping, eksplorasi tanaman herbal kini menjadi alternatif terapeutik yang potensial.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar adalah Puspa (*Schima wallichii* (D.C) Korth). Tanaman ini diketahui kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan kuat serta efek antidiabetes (Fitri et al., 2025). Secara

empiris, masyarakat di India telah menggunakan tanaman ini dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi diabetes dan hipertensi (Shrestha et al., 2024). Meski memiliki potensi terapeutik yang menjanjikan, profil keamanan ekstrak ranting *S. wallichii* harus dipastikan terlebih dahulu melalui uji toksisitas akut untuk menjamin keamanan penggunaannya.

Penelitian ini menggunakan model diabetes melitus tipe 1 pada mencit yang diinduksi aloksan, sebuah metode yang merepresentasikan kondisi defisiensi insulin akibat kerusakan selektif pada sel β pankreas (Dachi et al., 2022). Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat toksisitas ekstrak etanol ranting *S. wallichii* serta menguji efek protektifnya terhadap gambaran histopatologi organ hati dan ginjal pada model mencit diabetik tersebut.

METODE

Ranting tanaman puspa dikeringkan dan dibuat simplisia menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan 1:5 selama 3 hari. Maserat disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 55°C hingga diperoleh ekstrak kental (Saputri & Al-Bari, 2023).

Mencit (*Mus musculus*) jantan diaklimatisasi selama 7 hari dalam kandang standar (suhu 18-26°C, kelembaban 75-95%) dengan pakan dan air ad libitum (Khairani et al., 2024). Induksi diabetes dilakukan menggunakan aloksan monohidrat dosis 150 mg/kgBB secara intraperitoneal. Mencit dengan kadar gula darah >200 mg/dL dinyatakan diabetik. Sebanyak 20 ekor mencit (*Mus musculus*)

jantan digunakan dalam penelitian ini dan dibagi kedalam 4 kelompok masing-masing terdiri atas lima ekor mencit, yaitu:

1. Kontrol Negatif (KN): Normal, tanpa perlakuan.
2. Kontrol Positif (KP): Diinduksi aloksan, tanpa ekstrak.
3. Perlakuan 1 (P1): Aloksan + Ekstrak Etanol 98 mg/kgBB.
4. Perlakuan 2 (P2): Aloksan + Ekstrak Etanol 196 mg/kgBB.

Uji toksisitas akut dilakukan dengan mengamati gejala klinis, perubahan berat badan, dan kematian selama 14 hari untuk menentukan LD₅₀. Pada akhir perlakuan, organ hati dan ginjal diambil untuk pembuatan preparat histologi dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin (HE) (Rudini et al., 2021).

Data kuantitatif dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* atau *Kruskal-Wallis* (tergantung normalitas data) dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan SPSS 26. Data histologi dianalisis secara semikuantitatif berdasarkan skor kerusakan sel (Kodariah & Mendrofa, 2022).

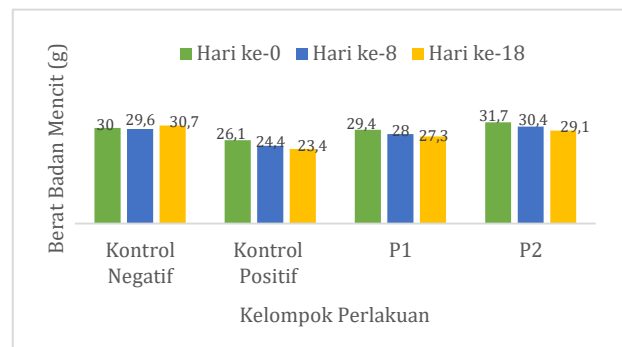
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan Mencit

Pengamatan terhadap perubahan berat badan mencit dilakukan selama masa aklimatisasi berlangsung. Selama pengamatan mencit tetap dalam keadaan sehat, namun pada beberapa hari terjadi penurunan berat badan. Kondisi ini terjadi karena dipengaruhi faktor stress yang dialami oleh mencit selama proses adaptasi (Ukratalo et al., 2024).

Hasil pengukuran rata-rata berat badan mencit pada hari ke-0, ke-8, dan ke-18 menunjukkan dinamika yang berbeda antar kelompok, induksi aloksan memicu penurunan berat badan yang signifikan dibandingkan kelompok lain, yang merupakan manifestasi umum dari defisiensi insulin dan katabolisme protein pada kondisi diabetes (Rosyidah & Cahyono, 2025).

Sementara itu, kelompok yang diberi ekstrak etanol ranting puspa, baik P1 (98 mg/kgBB) maupun P2 (196 mg/kgBB), menunjukkan kecenderungan berat badan yang stabil hingga akhir masa perlakuan. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan rata-rata berat badan yang signifikan antar kelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian ekstrak *Schima wallichii* mampu mencegah penurunan berat badan drastis yang diasosiasikan dengan diabetes, kemungkinan melalui perbaikan metabolisme glukosa sehingga mencegah pemecahan protein otot dan lemak sebagai sumber energi alternatif.

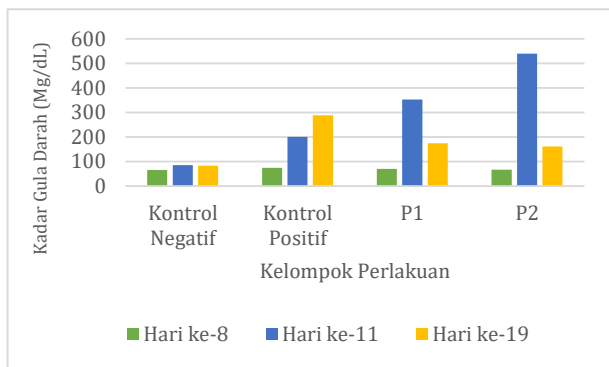


Gambar 1. Berat badan mencit

Kadar Gula Darah Mencit

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan untuk menilai efek hipoglikemik

ekstrak. Gambar 2 menunjukkan perubahan kadar glukosa pada hari ke-8, ke-11, dan ke-19. Pada hari ke-8 terjadi peningkatan kadar glukosa pada kelompok KP, P1, dan P2 dibandingkan KN, yang menandakan keberhasilan induksi aloksan. Pada hari ke-19, kadar glukosa menurun, terutama pada kelompok P2.



Gambar 2. Perubahan kadar gula darah mencit

Hasil uji statistik *Post Hoc Bonferroni* menunjukkan bahwa pada hari ke-19, penurunan kadar gula darah pada kelompok P2 berbeda bermakna dibandingkan kelompok KP ($p = 0,002$) dan mendekati kadar normal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fitri et al. (2025) yang melaporkan bahwa ekstrak ranting pusa memiliki aktivitas antidiabetes. Bedanya, Fitri et al. (2025) menggunakan pelarut etil asetat yang juga terbukti efektif menurunkan gula darah melalui perbaikan histologi pankreas.

Dalam penelitian ini, penggunaan pelarut etanol pada dosis 196 mg/kgBB (P2) menunjukkan potensi yang setara dalam menurunkan kadar glukosa darah, yang berkaitan dengan kemampuan pelarut etanol dalam mengekstraksi senyawa flavonoid dan tanin, yang berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin atau menangkap radikal bebas. Hal ini

mengindikasikan bahwa ekstrak ranting pusa pada dosis 196 mg/kgBB efektif bekerja sebagai agen hipoglikemik, kemungkinan melalui mekanisme antioksidan yang memperbaiki sel beta pankreas atau meningkatkan sensitivitas insulin (Linsy et al., 2025).

Uji Toksisitas dan Penentuan Nilai LD₅₀

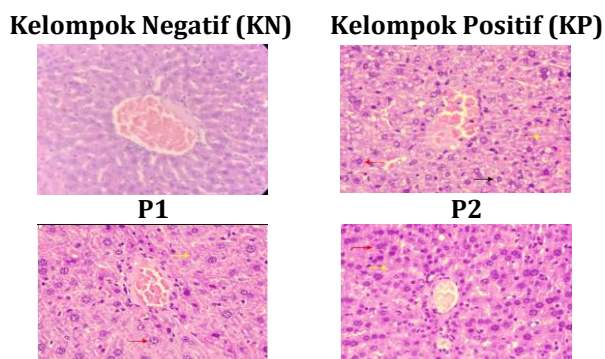
Pengamatan gejala klinis toksisitas dilakukan secara intensif selama 24 jam pertama dan dilanjutkan hingga 14 hari. Berdasarkan data pengamatan, tidak ditemukan kematian (mortalitas 0%) pada seluruh kelompok hewan uji, baik pada P1 maupun P2. Gejala klinis yang muncul hanya berupa respons ringan seperti penurunan aktivitas sementara dan bulu berdiri, yang menghilang dalam beberapa jam.

Karena tidak ada kematian hewan uji hingga dosis tertinggi yang diberikan, maka nilai *Lethal Dose 50* (LD₅₀) tidak dapat ditentukan secara numerik. Oleh karena itu, nilai LD₅₀ dinyatakan sebagai LD₅₀ semu (pseudo-LD₅₀) atau LD₅₀ > 196 mg/kgBB. Berdasarkan klasifikasi toksikologi menurut ketentuan BPOM dan OECD, sediaan ekstrak etanol ranting tanaman pusa (*Schima wallichii*) dalam rentang dosis ini dikategorikan sebagai bahan yang praktis tidak toksik dan relatif aman untuk dikonsumsi (Djohari et al., 2021).

Histopatologi Hati

Gambar 3 menunjukkan gambaran histopatologi hati mencit pada perbesaran 40x. Analisis mikroskopis pada organ hati menunjukkan bahwa induksi aloksan pada kelompok KP menyebabkan kerusakan

seluler berupa degenerasi parenkimatososa, degenerasi hidropik, dan nekrosis. Pemberian ekstrak etanol *S. wallichii* memberikan efek protektif yang nyata. Kelompok P2 menunjukkan perbaikan struktur histologi yang signifikan dengan minimnya tanda-tanda kerusakan sel dibandingkan KP.



Gambar 3. Pengamatan mikroskopis histopatologi hati

Analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan signifikan tingkat kerusakan hati antar kelompok. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak dosis 196 mg/kgBB efektif sebagai hepatoprotektor, yang diperkirakan berkaitan dengan aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dalam meredam stress oksidatif akibat metabolisme aloksan (Kodariah et al., 2022).

Komplikasi diabetes yang berat dan bersifat progresif dapat menyebabkan kerusakan hati. Oleh karena itu, ekstrak ranting tanaman puspa digunakan sebagai alternatif terapi untuk mengurangi maupun memperbaiki kerusakan jaringan. Kandungan senyawa bioaktif di dalamnya berperan dalam menghambat reaksi oksidasi dan membantu menjaga integritas struktur sel hati, sehingga berpotensi

mendukung pemulihan jaringan pada kondisi hiperglikemia (Kodariah et al., 2022).

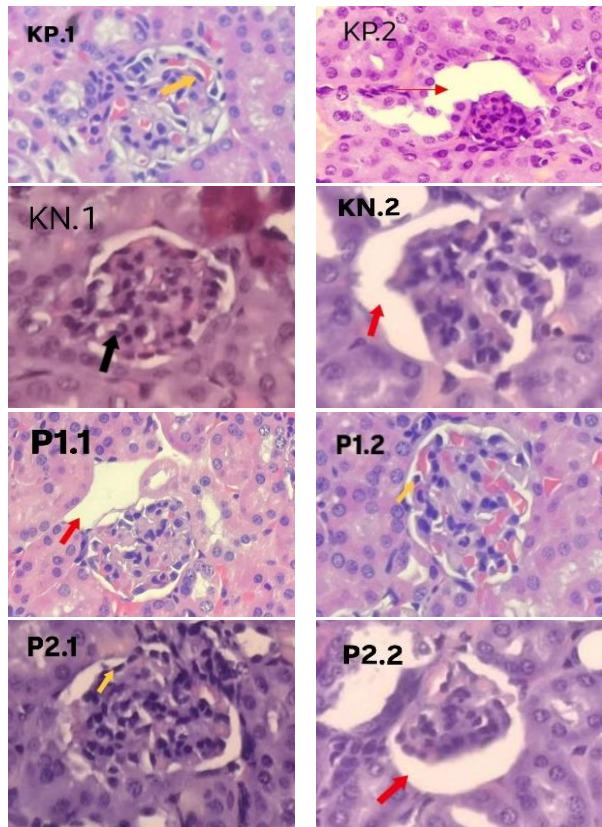
Keberhasilan ekstrak etanol ranting *S. wallichii* dosis 196 mg/kgBB (P2) dalam menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan ($p = 0,002$) berkorelasi positif dengan perbaikan struktur organ secara mikroskopis. Penurunan hiperglikemia ini meminimalisasi laju pembentukan radikal bebas dan stres oksidatif sistemik, yang secara langsung tercermin pada perbaikan histopatologi hati yang signifikan ($p = 0,001$). Hati merupakan organ sentral dalam metabolisme glukosa, dan berkurangnya derajat degenerasi serta nekrosis pada kelompok P2 membuktikan bahwa senyawa bioaktif (seperti flavonoid dan tanin) dalam ekstrak tidak hanya berfungsi sebagai agen hipoglikemik, tetapi juga sebagai hepatoprotektor yang efektif.

Di sisi lain, meskipun penurunan gula darah telah terjadi, efek protektif pada organ ginjal belum menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p > 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa perbaikan struktural pada nefropati diabetik mungkin membutuhkan waktu pemulihan yang lebih lama dibandingkan jaringan hati, atau membutuhkan konsentrasi antioksidan yang lebih tinggi untuk mengatasi peradangan kronis di spatium bowman. Meskipun demikian, tren perbaikan secara deskriptif dan tidak adanya tanda nefrotoksik menegaskan batas keamanan ekstrak ini.

Histopatologi Ginjal

Komplikasi pada ginjal akibat diabetes dikenal sebagai nefropati diabetik. Kelainan

morfologi pada ginjal yang umumnya terjadi meliputi infiltrasi sel radang, edema spatium bowman, dan nekrosis sebagai respons terhadap stres metabolik dan peradangan kronis akibat hiperglikemia (Rosyidah & Cahyono, 2025).



Gambar 4. Pengamatan mikroskopis histopatologi ginjal

Keterangan:

☐ Normal, ☑ Infiltrasi Sel Radang,

☒ Edema Spatium Bowman

KP = Aloksan

KN = Kontrol normal

P1 = Aloksan + ekstrak puspa 98 mg/kgBB

P2 = Aloksan + ekstrak puspa 196 mg/kgBB

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antar kelompok ($P > 0,05$). Meskipun demikian, pengamatan mikroskopis menunjukkan adanya variasi gambaran histopatologi ginjal. Kelompok kontrol negatif memperlihatkan struktur jaringan yang

relatif normal, sedangkan kontrol positif menunjukkan edema dan infiltrasi sel radang sebagai indikasi kerusakan akibat kondisi hiperglikemik. Kelompok dosis rendah menunjukkan derajat kerusakan yang serupa dengan kontrol positif. Pada dosis 196 mg/kgBB tampak kecenderungan perbaikan struktur jaringan dengan kerusakan yang lebih ringan dan tanpa nekrosis luas.

Meskipun belum signifikan secara statistik, temuan ini mengindikasikan potensi efek protektif. Ketidaksignifikan kemungkinan dipengaruhi oleh durasi perlakuan dan jumlah sampel yang terbatas. Selain itu, ekstrak etanol dari *Schima wallichii* tidak menunjukkan peningkatan kerusakan jaringan, sehingga tidak bersifat nefrotoksik pada dosis yang diuji.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol ranting Puspa (*Schima wallichii*) memiliki profil keamanan yang sangat baik dengan nilai LD_{50} semu >196 mg/kgBB, sehingga dikategorikan sebagai bahan yang praktis tidak toksik. Pada model mencit diabetes yang diinduksi aloksan, pemberian ekstrak dengan dosis 196 mg/kgBB terbukti paling efektif dalam mengendalikan parameter metabolik dengan mencegah penurunan berat badan dan menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan. Secara histopatologis, dosis tersebut memberikan efek hepatoprotektif yang bermakna dengan memperbaiki kerusakan jaringan hati. Walaupun efek nefroprotektif pada ginjal belum menunjukkan signifikansi secara statistik, ekstrak ini menunjukkan tren

perbaikan jaringan tanpa memicu efek nefrotoksik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dachi, V. N. O., Rayyan, T. A., Utami, S. P., Mutia, R., Akbar, K., Lumbantobing, C. J. E., Kunardi, S., & Djuang, M. H. (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>
- Djohari, M., Noveri Rahmawati, & Nur Indah Melati. (2021). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Tumbuhan Akar Kaik-Kaik (*Uncaria cordata* (Lour) Merr) Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(2), 25–29. <https://doi.org/10.51887/jpfi.v10i2.1402>
- Fitri, L. C., Febrianti, N., Kodariah, L., Mayuri, N. S., & Rumidatul, A. (2025). Uji Toksisitas dan Gambaran Histologi Pankreas Mencit (*Mus musculus*) yang Diberikan Ekstrak Etil Asetat Ranting Puspa (*Schima wallichii*) sebagai Antidiabetes. *Jurnal Analis Kesehatan*, 14(2), 72–79. <https://doi.org/10.26630/jak.v14i2.5350>
- Ginting, D. O., Angie, E., Natali, O., Kedokteran, F., Gigi, K., Kesehatan, I., Indonesia, U. P., & Sumatera, M. (2024). Gambaran fungsi Hati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSU Royal Prima Medan Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1), 2025–2031. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i1.23543>
- International Diabetes Federation. (2025). *Diabetes Atlas* (11th ed.). International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org/resources/inf-diabetes-atlas-2025/>
- Khairani, D., Ilyas, S., & Yurnadi. (2024). Prinsip dan praktik hewan percobaan mencit (*mus musculus*) (Issue January). Medan, Indonesia: USU Press.
- Kodariah, L., Maulana, W., Ismi Fadilah, T., Murtafi, matul, & Kesehatan Rajawali, I. (2022). Pengaruh Rembusan Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap (*Mus musculus*) yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Prosiding Basic and Applied Medical Science Conference (BAMS-Co)*, September, 9–19. <http://prosiding.gunabangsa.ac.id>
- Kodariah, L., & Mendrofa, D. (2022). Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Histopatologi Jantung Tikus (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi Etanol 50 % *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 11(1), 41–50. <https://doi.org/10.22435/jbmi.v11i1.6080>
- Lestari, A., Ihsan, M., Agustin, P., & Tarigan, I. L. (2025). Synergetic antidiabetic activity of combination of sungkai leaves extract (*Peronema canescens* Jack.) and cinnamon extract (*Cinnamomum burmanii* (Nees & T. Nees) Blume) in alloxan-induced mice. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 7(3), 173–187. <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i3.2435>
- Montero, N., Oliveras, L., Martínez-Castelao, A., Gorriz, J. L., Soler, M. J., Fernández-Fernández, B., Quero, M., García-Carro, C., Garcia-Sancho, P., Goicoechea, M., Gorgojo Martínez, J. J., Molina, P., Puchades, M. J., Rodríguez-Espinosa, D., Sablón, N., Santamaría, R., & Navarro-González, J. F. (2025). Clinical Practice Guideline for detection and management of diabetic kidney disease: A consensus report by the Spanish Society of Nephrology. *Nefrologia*, 45(S 1), 1–26.

- <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2025.04.005>
- Purwaningsih, E., Ludiana, & Immawati. (2023). Penerapan Senam Kaki Diabetes untuk Meningkatkan Sensitivitas Kaki Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Metro. *Jurnal Cendikia Muda*, 3(2), 235–244.
- Rosyidah, N. N., & Cahyono, E. A. (2025). Diabetes Melitus Tipe 2; Artikel Review. *Enfermeria Ciencia*, 3(1), 44–63.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56586/ec.v3i1.74>
- Rudini, M., Wulansari, S. M., Kuswanto, E., & Indarto, I. (2021). Efektivitas Anti Diabetes Ekstrak Etanol Rimpang. *Organisms: Journal of Biosciences*, 1(1), 35–48.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24042/organisms.v1i1.9381>
- Saputri, R. K., & Al-Bari, A. (2023). Karakteristik Dan Uji Antioksidan Sabun Transparan Ekstrak Kulit Salak Wedi. *Forte Journal*, 3(2), 183–191.
<https://doi.org/10.51771/fj.v3i2.652>
- Shrestha, D., Magar, A. B., Pakka, S., & Sharma, K. R. (2024). Phytochemical analysis, antioxidant, antimicrobial, and toxicity studies of *Schima wallichii* growing in Nepal. *International Journal of Food Properties*, 27(1), 273–285.
<https://doi.org/10.1080/10942912.2024.2304267>
- Ukratalo, A. M., Amahoru, G., Manery, D. E., Zuneldi, T., Pangemanan, V. O., & Loilatu, M. F. (2024). Perubahan Berat Badan Mencit (*Mus musculus*) Model Diabetes Melitus Tipe 1 yang Diterapi Ekstrak Alga Coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Anestesi: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(3), 39–47.
<https://doi.org/https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i3.1102>
- Wirotomo, T. S., Fijianto, D., Faradisi, F., & Pratiwi, Y. S. (2024). Hubungan Komorbiditas dengan Mortalitas Pasien Diabetes Melitus di Ruang Intensive Care Unit (ICU). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 17(1), 57–62.
<https://doi.org/10.48144/jiks.v17i1.1747>