

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH LUWINGAN (*Ficus hispida* L.f) SEBAGAI ANTIDIABETES PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR

Dicky Yuswardi Wiratma¹, Yudhistira¹, Jon Kenedy Marpaung²

¹Fakultas Kedokteran, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Lubuk Pakam, Sumatera Utara, 20512, Indonesia

²Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Sumatera Utara, 20123, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:
Tanggal Dikirim: 28 Mei 2025
Tanggal Diterima: 04 Juli 2025
Tanggal Dipublish: 07 Juli 2025

Kata kunci: Buah Luwungan;
Antidiabetes; Aloksan

Penulis Korespondensi:
Dicky Yuswardi Wiratma
Email: dickyuswardi@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Pengetahuan tentang tumbuhan obat merupakan budaya bangsa yang diwariskan secara turun temurun. Obat tradisional dalam bahan kimia alam mengandung senyawa-senyawa yang dikenal dengan metabolit sekunder. Senyawa-senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki khasiat yang berbeda-beda, sehingga mendorong pentingnya penggalan sumber obat-obat tradisional dari bahan alam salah satunya dari tanaman Luwungan (*Ficus hispida* L.f).

Tujuan: Untuk mengetahui apakah buah Luwungan (*Ficus hispida* L.f) memiliki aktivitas serta berapa konsentrasi yang efektif sebagai antidiabetes.

Metode: Buah luwungan akan diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol. Menggunakan metode eksperimental dengan desain penelitian purposive sampling. Tikus di induksi aloksan dengan dosis 150mg/kg/BB secara intraperitoneal. Sampel darah diukur dengan strip tes darah gluco Dr dan hasil kadar glukosa darah dianalisis dengan *one way* ANOVA.

Hasil: Hasil uji pemberian ekstrak etanol buah luwungan (*Ficus hispida* L.f) memiliki aktivitas antidiabetes pada tikus putih jantan galur wistar yang di induksi aloksan dengan variasi konsentrasi 20% dapat menurunkan KGD 240,8 mg/dL, 40% menurunkan KGD 246 mg/dL dan 60% menurunkan KGD 248,4 mg/dL.

Simpulan: Ekstrak etanol buah luwungan dapat menjadi alternatif terapi karena efektivitasnya dalam menurunkan kadar gula darah. Konsentrasi 60% memiliki aktivitas penurunan kadar glukosa darah yang paling baik jika dibandingkan dengan 3 konsentrasi yang di uji. Ekstrak etanol buah luwungan ini memiliki efektivitas yang mendekati glibenklamid sebagai kontrol positif.

Jurnal Farmanesia
e-ISSN: 2528-2484
Vol. 12 No.1 Juni, 2025 (Hal 19-27)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/2/index>

DOI: <https://doi.org/10.51544/jf.v12i1.5934>

How To Cite: Wiratma, Dicky Yuswardi, Yudhistira, and Jon Kenedy Marpaung. 2025. "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Buah Luwungan (*Ficus Hispida* L.f) Sebagai Antidiabetes Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar." *Jon Kenedy Marpaung* 12 (1): 19–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jf.v12i1.5934>.



Copyright © 2025 by the Authors, Published by Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)).

1. Pendahuluan

Pengetahuan mengenai tanaman obat telah diturunkan secara turun-temurun dari leluhur. Banyak masyarakat yang lebih memilih menggunakan tanaman obat dibandingkan obat sintesis, karena mereka meyakini tanaman obat lebih aman dikonsumsi dan menimbulkan efek samping yang lebih sedikit. Oleh sebab itu, tanaman obat kerap dijadikan alternatif untuk mengatasi berbagai penyakit.⁽¹⁾

Bahan kimia alami yang digunakan sebagai obat tradisional umumnya berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, saponin, dan senyawa lainnya. Senyawa-senyawa ini memiliki banyak manfaat sehingga potensial dikembangkan sebagai sumber obat tradisional berbahan alami dari tumbuhan.⁽²⁾

Luwingan (*Ficus hispida* L.f) adalah semak liar yang bisa tumbuh menjadi pohon kecil atau sedang. Ciri khas dari genus ini adalah adanya rambut-rambut halus pada batang, daun, dan buahnya sehingga dikenal secara internasional dengan sebutan *the hairy fig*.⁽³⁾ Buah luwingan sudah lama dimanfaatkan di India sebagai obat herbal karena diyakini dapat mengatasi berbagai penyakit, seperti anemia, perdarahan, diabetes, melindungi jantung, dan juga digunakan sebagai pencakar. Khasiat ini didukung oleh kandungan senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, dan saponinnya.⁽⁴⁾

Diabetes Mellitus (DM) merupakan kelompok penyakit yang terkait dengan gangguan pada sistem endokrin dan metabolisme, ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diantara seluruh jenis, DM tipe 2 merupakan yang paling sering ditemui. Penyakit ini termasuk dalam grup penyakit progresif atau penyakit yang tidak menular, tetapi prevalensinya diprediksi akan tetap akan bertambah di waktu yang akan datang.⁽⁵⁾ Gangguan pada sistem kardiovaskular merupakan salah satu komplikasi serius dari Diabetes Mellitus (DM), yang apabila tidak segera ditangani dapat memperbesar risiko terjadinya hipertensi dan infark miokard.⁽⁶⁾

Menurut Muliani⁽⁷⁾ Amerika Serikat, China, dan India menempatkan Indonesia di urutan keempat negara dengan pasien diabetes. Prevalensi diabetes menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Peneliti ingin mengetahui apakah ekstrak etanol buah Luwingan (*Ficus hispida* L.f.), yang dikenal sebagai antidiabetes, dapat menurunkan glukosa darah dengan melakukan penelitian terhadap tikus jantan.

2. Metode

Metode harus disusun sebagai berikut:

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental laboratorium, di mana variabel independen diberikan secara terkontrol (diinduksi) kepada subjek penelitian untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap variabel dependen dengan membuat formulasi ekstrak etanol buah Luwingan untuk melihat aktivitasnya sebagai antidiabetes yang diuji pada tikus jantan yang diinduksi aloksan dengan glibenklamid sebagai kontrol positif.

2.2 Pengaturan dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmasi Universitas Sari Mutiara Indonesia dan identifikasi tanaman dilakukan di Herbarium Medanese (MEDA), Universitas Sumatera Utara. Jl. Bioteknologi No.1 Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian ini dilakukan dalam jangka 2 bulan, Juni-Agustus 2024.

Sampel yang digunakan adalah ± 5 kg buah luwungan (*Ficus hispida* L.f.) yang di dapat dari Desa Muara Mulia Kecamatan Tanah Jawa Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara.

2.3 Intervensi (studi eksperimental)

Penelitian untuk membuat ekstrak etanol buah Luwungan ini dengan konsentrasi 20%, 40% dan 60% yang di homogenkan dengan pelarut etanol 96%. Dalam penelitian ini, dilakukan pembuatan simplisia buah Luwungan, diikuti dengan pemeriksaan karakteristik simplisia meliputi analisis makroskopik, mikroskopik, penetapan kadar air, kadar sari larut dalam air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total, serta kadar abu tidak larut dalam asam. Hal ini bertujuan untuk melihat kemampuan aktivitas ekstrak etanol buah Luwungan sebagai antidiabetes.

2.4 Pengukuran dan pengumpulan data

Pembuatan simplisia dilakukan untuk mengumpulkan, membersihkan, mengeringkan, menghaluskan bahan hingga menjadi bentuk serbuk. Dilakukannya pemeriksaan karakteristik simplisia untuk mengetahui sifat fisik dan kimia yang akan berpengaruh untuk keamanan dan kualitas simplisia serta dilakukan skrining fitokimia yang bermanfaat untuk mengetahui senyawa fitokimia yang terdapat pada sampel. Selanjutnya data yang didapat akan dianalisa dan diolah dengan menggunakan program uji statistik.

2.5 Analisis data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dan uji statistik. Dengan menggunakan uji *one way* ANOVA untuk menentukan apakah ada perbedaan kelompok yang signifikan. Jika ada perbedaan yang signifikan, maka uji LSD dapat digunakan. Setelah itu, uji non parametrik Kruskal Wallis digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kemudian uji Mann Whitney dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan di antara masing-masing kelompok.

2.6 Pertimbangan etika

Prinsip etika penelitian sudah dilakukan dan disesuaikan pada penelitian ini dengan membuat persetujuan dari Komite Etika Penelitian Kesehatan dengan nomor referensi No.2428/F/KEP/USM/VIII/2023. Dalam hal ini tidak ada manusia yang dilibatkan secara langsung, sehingga tidak dibutuhkan persetujuan dari partisipan. Penggunaan bahan kimia dan bahan uji yang digunakan telah mematuhi prosedur dan protokol keselamatan laboratorium.

3. Hasil

a. Hasil Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman dilakukan di Herbarium Medanese (MEDA), Universitas Sumatera Utara. Jl. Bioteknologi No.1 Universitas Sumatera Utara, Medan. Hasil identifikasi tersebut menunjukkan bahwa sampel termasuk famili dari *moraceae*

b. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Hasil pemeriksaan karakteristik serbuk simplisia buah luwungan memenuhi persyaratan dalam Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017. Pemeriksaan ini mencakup penetapan kadar air, kadar sari larut dalam air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut dalam asam.

Tabel 1. Karakterisasi Serbuk Simplisia Buah Luwungan

No	Karakterisasi Simplisia	Hasil (%)	Persyaratan FHI Edisi II (%)
1	Kadar air	3,9883	<10
2	Kadar sari larut air	26,51	≥ 7,4
3	Kadar sari larut etanol	13,81	≥ 4,8
4	Kadar abu total	2,59	< 4
5	Kadar abu tidak larut dalam asam	1,32	< 1,5

Sumber: Hasil Pemeriksaan Penulis

c. Hasil Skrining Fitokimia Buah Luwungan

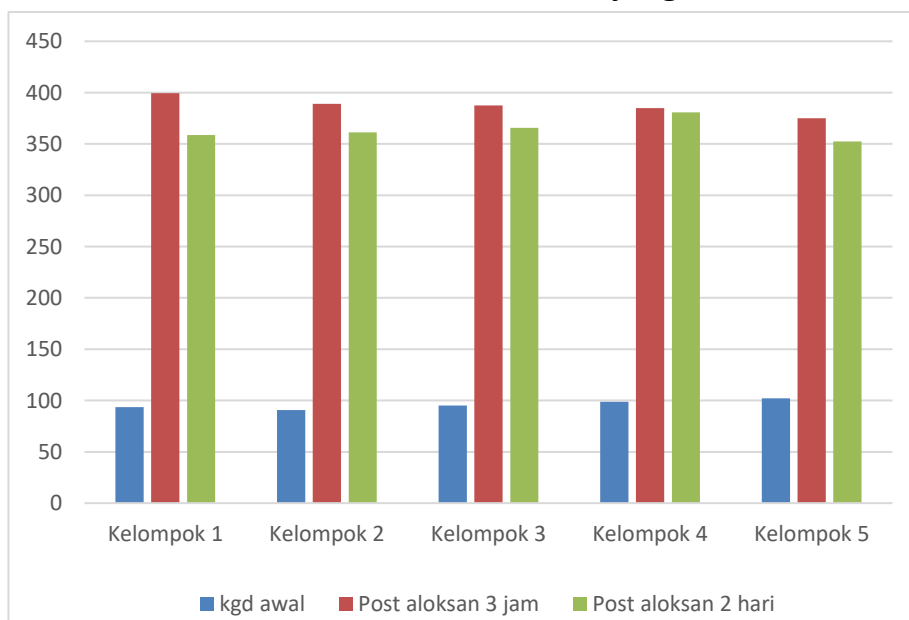
Selain itu, skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang diduga berkontribusi terhadap aktivitas farmakologis ekstrak etanol buah Luwungan. (*Ficus hispida L.f*) sebagai antidiabetes. (Harborne,1996). Senyawa yang diuji yaitu alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin seperti yang terdapat di table.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Buah Luwungan

No	Senyawa Metabolit	Serbuk Simplisia
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Tanin	+

Sumber: Hasil Pemeriksaan Penulis

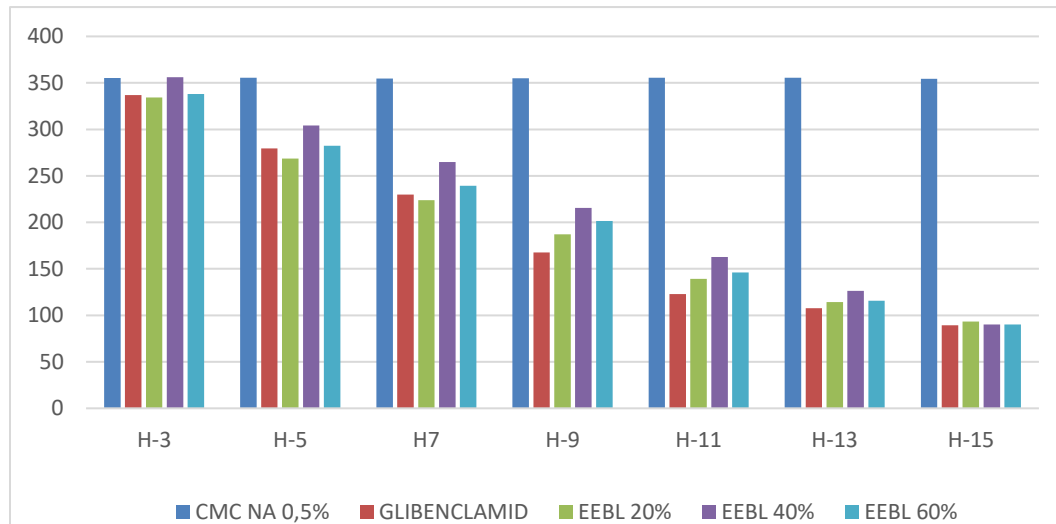
d. Hasil Grafik Kadar Glukosa Darah

Gambar 1. Hasil Grafik Kadar Glukosa Darah yang di Induksi Aloksan

Gambar 1. Grafik Kadar Glukosa Darah yang di Induksi Aloksan

Sumber: Dokumentasi Penulis

Gambar 2. Hasil Grafik Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Kelompok Perlakuan



Gambar 1. Grafik Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Kelompok Perlakuan

Sumber: Dokumentasi Penulis

Pada tahap uji aktivitas, hewan uji diukur kadar glukosa darah (KGD) puasa, kemudian diinduksi dengan aloksan 150 mg/kgBB secara intraperitoneal. Perubahan perilaku dan KGD dipantau hingga terjadi peningkatan KGD; tikus dengan KGD puasa ≥ 200 mg/dL dikategorikan sebagai diabetes dan digunakan untuk uji perlakuan. Sediaan uji diberikan setiap hari selama 15 hari, dengan pengukuran KGD dilakukan pada hari ke-3, 5, 7, 9, 11, 13, dan 15.

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah Luwungan (EEBL) sebagai antidiabetes dapat menurunkan kadar gula darah. Kelompok pertama pada penelitian ini adalah kelompok kontrol negatif. Tikus diabetes diberi suspensi CMC Na 0,5% sebanyak 0,5 ml secara oral selama 15 hari. CMC Na tidak mampu menurunkan kadar glukosa darah dilihat dari hari ke-3 sebesar 355,2 mg/dl, pada hari ke-5 sebesar 355,6 mg/dl, pada hari ke-7 sebesar 354,8 mg/dl pada hari ke-9 sebesar 355 mg/dL, pada hari ke-11 sebesar 355,4 mg/dL, pada hari ke-13 sebesar 355,4 mg/dL dan pada hari ke-15 sebesar 354,4mg/dl. Hal ini membuktikan bahwa CMC Na 0,5% tidak mampu menurunkan kadar glukosa darah. Pada kelompok kedua yaitu kontrol positif, tikus diabetes diberi suspensi glibenklamid dengan dosis 0,45 mg/kgBB sebanyak 2 ml/ hari secara oral selama 15 hari. Glibenklamide mampu menurunkan kadar glukosa darah pada hari ke-3 dengan nilai 337 mg/dl, 279,6 mg/dL pada hari ke-5, pada hari ke-7 sebesar 229,8 mg/dl pada hari ke-9 sebesar 167,6 mg/dL pada hari ke-11 sebesar 122,8 mg/dL, pada hari ke 13 sebesar 107,6 mg/dL dan pada hari ke-15 menjadi 89,4 mg/dL. Hal ini membuktikan bahwa glibenklamid sebagai obat antidiabetes golongan sulfonilurea mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan. Selanjutnya pada kelompok ketiga tikus diabetes diberi suspensi ekstrak etanol buah Luwungan dengan konsentrasi 20 % sebanyak 2 ml/ hari secara oral selama 15 hari menunjukkan bahwa EEBL mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 240,8 mg/dL dengan rata-rata kadar glukosa darah pada hari ke-3 sebesar 334,2 mg/dL, pada hari ke-5 sebesar 268,6 mg/dL, pada hari ke-7 sebesar 223,8 mg/dL, pada hari ke-9 sebesar 187,2 mg/dL, pada hari ke-11 sebesar 139,2 mg/dL, pada hari ke-13 sebesar 114,2 mg/dL

dan pada hari ke-15 menjadi 93,4 mg/dL. Kemudian pada kelompok keempat tikus diabetes diberi EEBL dengan konsentrasi 40% sebanyak 2 ml/hari secara oral selama 15 hari. Menurut pengamatan konsentrasi 40% mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 246 mg/dL dengan rata-rata kadar glukosa darah pada hari ke-3 sebesar 366,2 mg/dL, pada hari ke-5 sebesar 304,2 mg/dL, pada hari ke-7 sebesar 264,8 mg/dL, pada hari ke-9 sebesar 215,4 mg/dL, pada hari ke-11 sebesar 162,6 mg/dL, pada hari ke-13 sebesar 126,2 mg/dL dan pada hari ke-15 sebesar 90,2 mg/dL. Kelompok kelima yaitu tikus yang diberikan EEBL dengan konsentrasi 60% sebanyak 2 ml/hari secara oral selama 15 hari. Konsentrasi 60% ini mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 248,4 mg/dL, dengan rata-rata kadar glukosa darah pada hari ke-3 sebesar 338 mg/dL, pada hari ke-5 sebesar 282,4 mg/dL, pada hari ke-7 sebesar 239,4 mg/dL, pada hari ke-9 sebesar 201,4 mg/dL, pada hari ke-11 sebanyak 146,2 mg/dL dan pada hari ke-15 sebesar 90,2 mg/dL. Hal ini membuktikan bahwa EEBL memiliki aktivitas terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus diabetes. Namun rata-rata penurunan kadar glukosa darah pada tikus yang diberikan EEBL dengan konsentrasi 20% dan 40% lebih sedikit jika dibandingkan dengan konsentrasi 60%. Seluruh konsentrasi dibandingkan dengan glibenklamid dosis 0,45 mg/kgBB sebagai kontrol positif. Konsentrasi EEBL 60% memiliki aktivitas yang hampir sama dibandingkan dengan glibenklamid. Menurut Suharyanisa (2024) dalam penelitiannya mengenai uji aktivitas ekstrak etil asetat buah Luwungan (EEABL) pada tikus jantan menunjukkan pemberian EEABL konsentrasi 60% memiliki aktivitas yang paling baik dan sangat mirip dengan glibenklamid.

5. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah Luwungan (EEBL), yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, memiliki aktivitas sebagai antidiabetes pada tikus putih jantan galur Wistar yang diinduksi aloksan. Konsentrasi 60% memberikan efek penurunan glukosa darah yang paling signifikan dibandingkan konsentrasi 20% dan 40%. Konsentrasi 60% juga memiliki aktivitas yang hampir sama apabila dibandingkan dengan glibenklamid. Untuk penelitian lebih lanjut dapat melihat efektivitas dari ekstrak buah Luwungan ini dengan memakai pelarut yang sama atau berbeda.

6. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini melalui bantuan waktu, fasilitas, dan informasi yang sangat berharga.

7. Referensi

1. Togubu S, Momuat LI, Paendong JE, Salma N. Aktivitas Antihiperglikemik dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang Hiperglikemik. J MIPA. 2013;2(2):109.
2. Aksara R, Musa WJA, Alio L. Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (*Mangifera indica* L.). J Entropi [Internet]. 2013;8(1):514–9. Available from: https://repository.ung.ac.id/get/simlit_res/1/477/Identifikasi-Senyawa-Alkaloid-Dari-Ekstrak-Metanol-Kulit-Batang-Mangga-Mangifera-indica-L-Penulis2.pdf

3. Ali M, Chaudhary N. *Ficus hispida* Linn.: A Review of Its Pharmacognostic and Ethnomedicinal Properties. *Pharmacogn Rev.* 2011 Jan;5(9):96–102.
4. Howlader MSI, Sayeed M, Ahmed M, Mohiuddin AK, Labu Z, Bellah SF, et al. Characterization of Chemical Groups and Study of Antioxidant, Antidiarrhoeal, Antimicrobial and Cytotoxic activities of ethanolic extract of *bacopa moneri* (Family: Ebenaceae) Leaves. *J Pharm Res.* 2012 Jan 1;5:3050–2.
5. Wiratma DY, Kurniawan B, Syahputra MB. Analisa Glukosa Darah Ibu Hamil Trisemester II di Rumah Sakit Estomihi Medan. *J Anal Lab Med.* 2024;9(1):26–30.
6. Saputri SW, Nugraha A, Pratama W, Holidah D. Studi Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Komplikasi Hipertensi di Instalasi Rawat Jalan RSUD dr. H. Koesnadi Bondowoso Periode Tahun 2014 (Study of Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus with Hypertension in Outpatient Departement of dr. H. Koesnadi. *e-Jurnal Pustaka Kesehat.* 2016;4(3):479–83.
7. Leonita E, Muliani A. Penggunaan Obat Tradisional oleh Penderita Diabetes Mellitus dan Faktor-faktor yang Berhubungan di Wilayah Kerja Puskesmas Rejosari Pekanbaru Tahun 2015. *J Kesehat komunitas (Journal community Heal.* 2015;3(1):47–52.
8. Pakpahan J, Nina N, Octavianie G, Maspupah T, Siagian TD. Sosialisasi Modul Diet Triple J Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Cibinong Kabupaten Bogor Tahun 2022. *J Pengabdian Masy Saga Komunitas.* 2023;3(1):275–80.
9. Lansky, Ephraim Philip; Paavilainen HM. *Figs The Genus Ficus.* 2016. 1–23 p.
10. Pujiatiningsih AS. Pemberian Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimos Pudica* Linn) secara Oral Menurunkan Kadar Gula Darah Post Prandial pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Wistar Perdiabetesi. *Progr Pascasarj Univ Udayana.* 2014;
11. Sujono TA, Munawaroh P. Interaksi Quercetin Dengan Tolbutamid: Kajian Terhadap Perubahan Kadar Glukos Darah Tikus Jantan Yang Diinduksi Aloksan. *J Penelit Sains Teknol.* 2009;10(2):121–9.
12. Otari A. Uji Efek Antihiperglikemia Ekstrak n-Heksan dari Lumut Hati (*Mastigophora diclados*) dengan Metode Induksi Aloksan. 2013;
13. Gorus FK, Malaisse WJ, Pipeleers DG. Selective Uptake of Alloxan by Pancreatic B-cells. *Biochem J.* 1982;208(2):513.
14. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam.* Jakarta Fkui. 2006;400–11.
15. Adiyati PN. Ragam Jenis Ektoparasit Pada Hewan Uji Coba Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague Dawley. 2011;
16. Dean PM, Matthews EK. The Bioelectrical Properties of Pancreatic Islet Cells: Effects of Diabetogenic Agents. *Diabetologia.* 1972;8(3):173–8.
17. RI DPOMD. *Farmakope Indonesia.* Ed IV Depkes RI Jakarta hlm. 1995;7.
18. Partiwisari NPE, Astuti KW, Ariantari NP. Identifikasi Simplisia Kulit Batang Cempaka Kuning (*Michelia champaca* L.) Secara Makroskopis dan Mikroskopis. *J Farm Udayana.* 2014;3(2):279786.
19. Sacher RA, McPherson RA. Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan, Laboratorium. In *Egc*; 2004.
20. Safwan S, Adikusuma W, Ananda DR. Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanol Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan. *Jiis (Jurnal Ilm Ibnu Sina) Ilmu Farm dan Kesehat.* 2016;1(1):71–8.
21. Kee JL. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik.* Jakarta EGC. 2007;629–38.

22. Dirjen POM. *Materia Medika Indonesia Jilid I*. Dep Kesehat Republik Indones Jakarta. 1977;
23. Arum M. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) dalam Handbody Lotion Whitening dan Cream Bleaching. 2017.
24. Putri WS, Warditiani NK, Larasanty LPF. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *J Farm Udayana*. 2013;2(4):279891.
25. Putra IWA, Berawi KN. Empat Pilar Penatalaksanaan Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Major*. 2015;4(9):8–12.
26. Murray RK. *Biokimia harper*. STIKES PERINTIS; 2019.
27. Indonesia PE. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Pb Perkeni. 2015;6.
28. Kusmiati, Caesariato W, Afiati F, Hutabarat R. Effect Lutein of Marigold Flower (*Tagetes erecta* L.) on Decreasing Glucose and Malondialdehyde Levels in Alloxan-induced Blood Mice. In: *AIP Conference Proceedings*. AIP Publishing LLC; 2019. p. 70009.
29. Ozougwu J, Obimba KC, Belonwu CD, Unakalamba CB. The Pathogenesis and Pathophysiology of Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus. *Acad Journals*. 2013 Jan 1;4:46–57.
30. Nugroho BA, Puwaningsih E. Perbedaan Diet Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma* sp.) dan Insulin dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattusnorvegicus*) Hiperglikemik. *Media Med Indones*. 2006;41(1):23–30.
31. Hall JE. *Guyton dan Hall buku ajar fisiologi kedokteran*. Elsevier Health Sciences; 2019.
32. Marini-Bettolo GB, Nicoletti M, Patamia M, Galeffi C, Messana I. Plant Screening by Chemical and Chromatographic Procedures Under Field Conditions. *J Chromatogr A*. 1981;213(1):113–27.
33. Sujaya IN. Pola Konsumsi Makanan Tradisional Bali Sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 di Tabanan. *J Skala Husada*. 2009;6(1):75–81.
34. Association AD. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. *Diabetes Care*. 2018 Jan;41(Suppl 1):S137–43.
35. Association AD. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* [Internet]. 2013 Dec 16;37(Supplement_1):S81–90. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
36. Tandra H. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*. Gramedia Pustaka Utama; 2017.
37. Buraerah H. Analisis Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Tanrutedong, Sidenreg Rappan. *J Ilm Nas*. 2010;35(4):228–37.
38. Greenstein B, Wood D. *At a Glance Sistem Endokrin*. Ed Kedua penerjemah Yasmine, E Rachmawati AD Jakarta Erlangga. 2010;
39. Kronenberg HM. *Williams Textbook of Endocrinology E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2007.
40. Rijai L. Beberapa Tumbuhan Obat Asal Kalimantan Timur Sebagai Sumber Saponin Potensial. *J Trop Pharm Chem*. 2012;1(4):297–302.
41. Agustin L, Lanny M, Ratu C. Uji Aktivitas Antihiperglikemia Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* (Parkinson Ex FA Zorn) Fosberg) pada Mencit Swiss Webster Jantan dengan Metode Uji Toleransi Glukosa. *Pros Penelit Spes UNISBA*. 2015;324–31.
42. Kunwar RM, Bussmann RW. Ethnobotany in the Nepal Himalaya. *J Ethnobiol Ethnomed* [Internet]. 2008;4(1):24. Available from: <https://doi.org/10.1186/1746-4269-4-24>

43. Arifin B, Ibrahim S. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. J zarah. 2018;6(1):21–9.
44. Lee SH, B.C A, Ong KH, O' Dempsey T, Tan HTW. The Status and Distribution of *Ficus hispida* L.F. (Moraceae) in Singapore. Nat Singapore. 2013;6(April):85–90.
45. Francis G, Kerem Z, Makkar HPS, Becker K. The Biological Action of Saponins in Animal Systems: a Review. Br J Nutr [Internet]. 2007/03/09. 2002;88(6):587–605. Available from: <https://www.cambridge.org/core/product/9FF0990F2A7AEFE5B990555A0D4A63B8>
46. Pujiastuti E, Amilia D. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Galur Wistar yang Diinduksi Aloksan. Cendekia J Pharm. 2018;2(1):16–21.
47. Bahri S, Pasaribu F, Sitorus P. Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*, L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. J Pharm Pharmacol. 2012;1(1):1–8.
48. Carey FA. Organic Chemistry. Vol. 65. 2011. 24–29 p.
49. Candra S, Widodo S A. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar yang Diinduksi Aloksan. Fakultas Kedokteran; 2012.
50. Arjadi F, Mustofa M. Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa Meregenerasi Sel Pulau Langerhans pada Tikus Putih Diabetes. Biog J Ilm Biol. 2017;5(1):27–33.
51. Liu X, Kim J kyung, Li Y, Li J, Liu F, Chen X. Tannic Acid Stimulates Glucose Transport and Inhibits Adipocyte Differentiation in 3T3-L1 Cells. J Nutr. 2005 Feb;135(2):165–71.
52. Ergina E, Nuryanti S, Pursitasari ID. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. J Akad Kim. 2014;3(3):165–72.
53. Fiana N, Oktaria D. Pengaruh Kandungan Saponin Dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. Majority. 2016;5(4):128–32.
54. Mandal SC, Ashok Kumar CK. Studies on Anti-diarrhoeal Activity of *Ficus hispida*. Leaf Extract in Rats. Fitoterapia. 2002 Dec;73(7–8):663–7.
55. Shahriar M, Islam S, Parvin S, Hoque S. Thrombolytic Activity and Antimicrobial Properties of *Ficus hispida*. J Sci Res. 2013;5(2):393–7.
56. Fitria L, Suranto RDP, Utami ID, Puspitasari SA. Uji Toksisitas Oral Repeated Dose Filtrat Buah Luwungan (*Ficus hispida* Lf) Menggunakan Model Tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) Galur Wistar. Ber Biol. 2020;19(3A):289–300.
57. Soejono S. Jenis Pohon di Sekitar Mata Air. Pasuruan UPT Balai Konserv Tumbuh Kebun Raya Purwodadi LIPI. 2011;
58. Badgajar SB, Patel V V, Bandivdekar AH, Mahajan RT. Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology of *Ficus carica*: a Review. Pharm Biol. 2014 Nov;52(11):1487–503.
59. El-Shobaki FA, El-Bahay A, Esmail RS, El-Megeid A, Esmail NS. Effect of Figs Fruit (*Ficus carica* L.) and its Leaves on Hyperglycemia in Alloxan Diabetic Rats. [Internet]. Vol. 5, World Journal of Dairy & Food Sciences. 2010. 47–57 p. Available from: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20103317621.html;jsessionid=1609F6905B6089E5A91071ACC9098FD7%5Cnhttp://www.cabdirect.org/abstracts/20103317621.html>