

Efektivitas bahan herbal dengan kandungan antioksidan terhadap potensi perbaikan fisiologis mencit yang diinduksi glukosa: literature review terhadap potensi menjadi bahan fungsional dalam upaya preventif dan terapi pengobatan pasien diabetes mellitus

Abubakar¹, R. Moch Satrio S.S.N.

Program studi Pendidikan Dokter, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: 230701110015@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

Diabetes Mellitus, antioksidan, bahan herbal, regenerasi sel pankreas, strepsozotocin

Keywords:

Diabetes Mellitus, antioxidants, herbal material, pancreatic cell regeneration, strepsozotocin

ABSTRAK

Diabetes Melitus (DM) merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat disfungsi sekresi insulin atau resistensi insulin. Prevalensi DM terus meningkat secara global, menuntut pendekatan terapi yang lebih inovatif, termasuk pemanfaatan bahan herbal dengan kandungan antioksidan untuk mencegah komplikasi yang serius. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas bahan herbal dengan kandungan antioksidan terhadap perbaikan fisiologis pada mencit yang diinduksi glukosa, serta mengeksplorasi potensinya sebagai bahan fungsional dalam pencegahan dan terapi DM. **Metode:** Studi ini

menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis dengan metode PRISMA dan Cochrane Handbook. Data dikumpulkan dari basis data ilmiah seperti PubMed, ScienceDirect, dan ResearchGate, dibatasi dalam 10 tahun terakhir. Kriteria kelayakan menggunakan kerangka PICO dan hasil dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Ekstrak herbal seperti biji kedelai, jahe, bunga rosella, dan rambut jagung menunjukkan efek signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki struktur sel β pankreas, dan meningkatkan sensitivitas insulin. Kombinasi bahan-bahan tersebut menghasilkan efek sinergis yang lebih kuat dibandingkan bahan tunggal. **Kesimpulan:** Ekstrak bahan herbal dengan kandungan antioksidan berpotensi menjadi terapi fungsional yang efektif dan aman untuk DM. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji toksisitas dan efektivitas jangka panjang guna mendukung pengembangan formulasi obat herbal sebagai alternatif pengobatan DM.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to insulin secretion dysfunction or insulin resistance. The prevalence of DM continues to increase globally, demanding more innovative therapeutic approaches, including the utilization of herbal ingredients with antioxidant content to prevent serious complications. **Purpose:** This study aims to evaluate the effectiveness of herbal ingredients with antioxidant content on physiological improvement in glucose-induced mice, and explore their potential as functional ingredients in the prevention and therapy of DM. **Methods:** This study used a systematic literature review approach using PRISMA and Cochrane Handbook methods. Data were collected from scientific databases such as PubMed, ScienceDirect, and ResearchGate, limited to the last 10 years. The eligibility criteria used the PICO framework and the results were analyzed descriptively. **Results:** Herbal extracts such as soybean seeds, ginger, rosella flowers, and corn hair showed significant effects in lowering blood glucose levels, improving pancreatic β -cell structure, and increasing insulin sensitivity. The combination of these ingredients produced a stronger synergistic effect than single ingredients. **Conclusion:** Herbal extracts with antioxidant content have the potential to be an effective and safe functional therapy for DM. Further research is needed to test toxicity



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

and long-term effectiveness to support the development of herbal medicine formulations as an alternative treatment for DM.

Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat defisiensi sekresi insulin, resistensi insulin, atau gabungan keduanya. DM memiliki prevalensi yang terus meningkat secara global dan sering kali dikaitkan dengan komplikasi serius seperti neuropati, nefropati, dan penyakit terkait kardiovaskular. Di Indonesia sendiri, prevalensi DM juga menunjukkan tren yang cukup mengkhawatirkan, diperkirakan meningkat dari 9,19% pada 2020 (18,69 juta kasus) menjadi 16,09% pada 2045 (40,7 juta kasus) (Wahidin dkk., 2024). Kondisi ini menuntut adanya pendekatan yang lebih inovatif dalam pencegahan dan terapi DM, termasuk penggunaan bahan alam yang memiliki sifat antidiabetes.

Bahan herbal yang kaya akan antioksidan, seperti bunga telang (*Clitoria ternatea*), buah pare (*Momordica charantia*), dan kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*), menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam manajemen DM (Dewi dkk., 2022). Kandungan flavonoid, antosianin, dan senyawa metabolit sekunder lainnya pada bahan-bahan tersebut diketahui mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan mekanisme seperti meningkatkan sensitivitas insulin dan melindungi sel beta pankreas dari kerusakan. Studi eksperimental dengan tikus yang diinduksi glukosa atau streptozotocin memberikan bukti ilmiah bahwa kombinasi bahan herbal ini dapat bekerja sinergis dalam menurunkan kadar glukosa darah lebih baik dibandingkan penggunaan bahan Tunggal (Susilawati dkk., 2021). Artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas bahan herbal dengan kandungan antioksidan terhadap perbaikan fisiologis tikus yang diinduksi glukosa dan mengeksplorasi potensi penggunaannya sebagai bahan fungsional dalam pencegahan serta terapi DM pada manusia. Dengan memahami mekanisme kerja dan manfaat dari bahan-bahan herbal ini, diharapkan dapat ditemukan solusi terapi berbasis herbal yang lebih aman, efektif, dan terjangkau untuk masyarakat.

Pembahasan

Efek Kombinasi Biji Kedelai dan Rimpang Jahe Terhadap Penurunan Malondialdehyde dan Diameter Glomerulus Tikus Induksi

Hasil penelitian oleh Wiladepta, dkk., menunjukkan bahwa kombinasi sari biji kedelai (*Glycine max*) dan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) memiliki efek signifikan dalam menurunkan kadar malondialdehid (MDA) ginjal serta diameter glomerulus tikus model diabetes melitus tipe II. Penurunan kadar MDA paling signifikan terjadi pada kelompok dengan pemberian sari kedelai (60%), diikuti oleh kombinasi delja 2 (50%), delja 1 (10%), dan sari rimpang jahe (20%). Hal ini mengindikasikan bahwa kedelai memiliki potensi lebih tinggi dalam menurunkan stres oksidatif dibandingkan rimpang jahe atau kombinasi dosis yang lebih rendah (Wiladipta dkk., 2021).

Malondialdehid (MDA) merupakan penanda kerusakan oksidatif akibat peroksidasi lipid pada membran sel yang meningkat pada kondisi hiperglikemia kronis. Senyawa aktif seperti isoflavon dalam kedelai mampu bertindak sebagai antioksidan,

menghambat peroksidasi lipid, dan mengurangi pembentukan radikal bebas. Sementara itu, gingerol dan shogaol pada rimpang jahe juga menunjukkan aktivitas antioksidan meskipun lebih lemah dibandingkan kedelai, yang kemungkinan disebabkan oleh dosis jahe yang lebih rendah dalam penelitian ini (Hardianto, 2019).

Pemberian kombinasi kedelai dan jahe (delja 1 dan delja 2) juga mampu menurunkan diameter glomerulus sebesar 10-20% dibandingkan kontrol positif. Kombinasi delja 2 memiliki efek penurunan diameter glomerulus paling signifikan, menunjukkan bahwa kombinasi dengan dosis lebih tinggi memiliki potensi farmakologis yang lebih baik. Mekanisme ini diduga karena sifat antioksidan dari kedua bahan herbal yang mampu mencegah proliferasi sel podosit dan mesangial melalui penghambatan jalur VEGF (*Vascular Endothelial Growth Factor*). Penurunan diameter glomerulus ini penting untuk mencegah perkembangan nefropati diabetik yang sering kali menjadi komplikasi pada pasien diabetes melitus (Wiladipta dkk., 2021). Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi kedelai dan jahe memiliki efek sinergis dalam menurunkan kadar MDA ginjal dan diameter glomerulus, yang mendukung potensi kedua bahan herbal ini sebagai alternatif terapi untuk mencegah komplikasi nefropati diabetik. Namun, hasil ini juga mengindikasikan perlunya optimasi dosis dan durasi pemberian agar hasil yang diperoleh lebih mendekati kondisi normal.

Kadar Antioksidan Dalam Bunga Rosella Terhadap Perbaikan Sel Beta Pankreas Tikus Induksi

Berdasarkan hasil penelitian oleh Handayani, dkk., menunjukkan bahwa ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai antioksidan. Kandungan ini berkontribusi pada perbaikan histologi sel β pankreas yang mengalami kerusakan akibat induksi streptozocin. Ekstrak bunga rosella yang diberikan dalam bentuk kefir pada dosis 750 mg/kgBb menunjukkan efek regenerasi sel β pankreas yang signifikan, dengan skor kerusakan 0,4. Ini lebih rendah dibandingkan dosis 500 mg/kgBb (1,2) dan 250 mg/kgBb (1,4). Pada dosis 750 mg/kgBb, sel langerhans mengalami perbaikan morfologi dan eksokrin tampak normal, menunjukkan efektivitas dalam perbaikan kerusakan pankreas (Handayani dkk., 2022).

Perbaikan ini dipengaruhi oleh aktivitas antioksidan flavonoid dalam rosella yang mampu menghambat pembentukan radikal bebas dan menetralkan *reactive oxygen species* (ROS). Mekanisme ini mencegah kerusakan lebih lanjut pada sel β pankreas dan memungkinkan regenerasi seluler serta peningkatan sekresi insulin. Selain flavonoid, saponin berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan menghambat absorpsi glukosa di usus dan merangsang sekresi insulin, sedangkan tanin berfungsi sebagai antioksidan tambahan yang melindungi jaringan pankreas dari kerusakan oksidatif (Handayani dkk., 2022). Pada penelitian lain juga mendukung potensi bunga rosella dalam menurunkan kadar glukosa darah melalui mekanisme stimulasi pelepasan insulin dan perlindungan terhadap sel β pankreas dari stres oksidatif. Kombinasi rosella dengan bahan lain seperti ekstrak pare, menunjukkan efek sinergis yang lebih kuat dalam menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki fungsi pankreas dibandingkan dengan ekstrak tunggal. Efek kombinasi ini diduga melibatkan aktivitas

metabolit sekunder yang saling melengkapi dalam menurunkan resistensi insulin dan mempercepat regenerasi jaringan yang rusak (Syafitri, 2022).

Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga rosella, terutama dalam bentuk kefir, berpotensi sebagai bahan fungsional untuk terapi diabetes melitus dengan memperbaiki struktur dan fungsi sel β pankreas yang rusak. Dosis optimal yang disarankan dari penelitian ini adalah 750 mg/kgBb untuk mendapatkan efek regeneratif yang maksimal pada pankreas. Efek terapeutik ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan formulasi obat herbal yang aman dan efektif sebagai terapi pendamping untuk diabetes melitus.

Kadar Flavonoid Pada Ekstrak Rambut Jagung Terhadap Aktivitas Regenerasi Sel Beta Pankreas Tikus Induksi

Pada penelitian oleh Firmanto, dkk., menunjukkan bahwa infusa rambut jagung (*Zea mays L.*) memiliki kandungan senyawa flavonoid yang signifikan sebagai antioksidan. Flavonoid dalam rambut jagung berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah dan melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat stres oksidatif. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak ini mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, fenol, dan saponin, yang mengandung aktivitas regenerasi jaringan dan meningkatkan sensitivitas insulin (Firmanto dkk., 2023). Pada dosis 2500 mg/kgBb, infusa rambut jagung menunjukkan efektivitas optimal dalam menurunkan kadar gula darah hingga 53% yang sebanding dengan efek kontrol positif glibenklamid (0,013 mg/kgBb). Kelompok ini juga menunjukkan pemulihan yang lebih baik pada struktur sel β pankreas dibandingkan dengan dosis 500 mg/kgBb dan 1000 mg/kgBb. Efek ini dihasilkan dari kemampuan flavonoid dalam menstimulasi sekresi insulin dan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin di jaringan perifer. Selain itu, flavonoid juga diketahui mampu memperbaiki metabolisme karbohidrat melalui pengaturan enzim metabolik dan mengurangi stres oksidatif yang merusak DNA seluler (Firmanto dkk., 2023).

Mekanisme perlindungan sel β pankreas melibatkan aktivitas antioksidan yang menangkal radikal bebas dan mencegah fragmentasi DNA yang disebabkan oleh streptozocin. Flavonoid berperan dalam menstabilkan membran sel dan mengurangi apoptosis pada sel β pankreas, sehingga memungkinkan regenerasi dan peningkatan produksi insulin. Selain flavonoid, kandungan tanin dan saponin juga memberikan perlindungan tambahan terhadap peradangan dan mendukung perbaikan jaringan yang rusak melalui efek antiinflamasi dan penghambatan peroksidasi lipid. Aktivitas ini mendorong regenerasi jaringan pankreas secara lebih efektif, yang mendukung perbaikan histopatologi sel langerhans (Mursiany, 2019).

Penelitian ini juga membuktikan bahwa efektivitas infusa rambut jagung setara dengan glibenklamid dalam menurunkan kadar gula darah dan meregenerasi sel β pankreas. Ini menunjukkan potensi rambut jagung sebagai bahan fungsional yang dapat digunakan sebagai terapi komplementer dalam pengobatan diabetes melitus. Selain itu, metode infusa yang digunakan dalam penelitian ini sederhana dan mudah diterapkan, menjadikannya alternatif yang ekonomis dan berkelanjutan untuk pengelolaan diabetes di masyarakat (Firmanto dkk., 2023). Dari sini dapat disimpulkan bahwa infusa rambut jagung pada dosis optimal 2500 mg/kgBb memiliki potensi yang kuat dalam

memperbaiki kerusakan sel β pankreas dan menurunkan kadar gula darah secara signifikan. Pengembangan lebih lanjut dapat difokuskan pada formulasi yang lebih stabil dan analisis toksisitas jangka panjang untuk memastikan keamanan penggunaannya sebagai terapi herbal.

Persamaan Metformin dan Buah Pare Dalam Tikus Induksi Aloksan

Metformin dan ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) memiliki mekanisme kerja yang serupa dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus yang diinduksi aloksan. Kedua agen ini bekerja dengan meningkatkan sensitivitas sel terhadap insulin dan merangsang pengembalian glukosa oleh jaringan perifer. Metformin dikenal sebagai obat antidiabetes golongan biguanid yang menghambat produksi glukosa di hati (glukoneogenesis) dan meningkatkan respons insulin pada jaringan otot. Sebaliknya, buah pare mengandung flavonoid yang memiliki sifat antioksidan dan mampu meniru efek insulin melalui aktivasi jalur sinyal reseptor insulin di sel target (Syafitri, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah pare pada dosis 150 mg/kgBb mampu menurunkan kadar glukosa darah hingga mencapai nilai normal dalam waktu 6 hari. Hasil ini sebanding dengan kelompok yang diberi metformin, yang juga menunjukkan penurunan kadar glukosa darah secara signifikan. Efektivitas ini disebabkan oleh kandungan flavonoid, alkaloid, dan saponin dalam buah pare yang memperbaiki sensitivitas insulin serta melindungi sel β pankreas dari kerusakan oksidatif yang disebabkan aloksan (Syafitri, 2022).

Flavonoid dalam buah pare dan mekanisme metformin sama-sama memodulasi jalur *AMP-activated protein kinase* (AMPK), yang berperan penting dalam metabolisme energi. Aktivasi AMPK meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan menghambat sintesis lemak di hati, sehingga kadar glukosa darah dapat dikontrol dengan lebih baik. Selain itu, pare juga menunjukkan potensi dalam merangsang regenerasi sel β pankreas, sedangkan metformin lebih berfokus pada peningkatan fungsi insulin yang sudah tersedia tanpa mempengaruhi regenerasi sel (Handayani dkk., 2022). Oleh karena itu, ekstrak buah pare memiliki efektivitas yang sebanding dengan metformin dalam menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki fungsi metabolisme pada tikus yang diinduksi aloksan. Namun, buah pare menawarkan tambahan manfaat melalui aktivitas antioksidan dan efek regenerasi jaringan pankreas, yang menjadikannya alternatif alami yang menjanjikan untuk terapi diabetes melitus.

Efek Bunga Telang Terhadap Aktivitas Enzim Glukokinase

Enzim glukokinase merupakan salah satu enzim yang memodulasi proses metabolisme dalam tubuh. Proses fisiologis pada sel tubuh adalah dengan membantu glukosa menjadi glukosa-6-fosfat. Metabolisme inilah yang diperlukan secara masif saat penderita terkena diabetes melitus terutama tipe II. Secara patofisiologi, penggunaan glukosa pada sel sangat berkurang karena resistensi insulin, sehingga kandungan flavonoid ini juga membantu dalam meningkatkan kadar enzim glukokinase. Namun, efek ini juga harus disertai dengan kandungan yang mana meningkatkan perbaikan resistensi insulin pada berbagai jalur, contoh seperti meningkatkan reseptor insulin (Pangondian dkk., 2023). Selain itu flavonoid serta quercetin yang bekerja pada sel hepatosit mampu melakukan perbaikan dan meningkatkan kadar enzim glukokinase.

Fungsi nya di hepatosit beralih menjadi peningkatan *converting* glukosa menjadi glikogen. Peralihan tersebut membuat kadar gula darah tikus menjadi menurun (Kurnia, 2020).

Kesimpulan dan Saran

Ekstrak bahan herbal merupakan pilihan yang tepat dalam menurunkan kadar glukosa darah yang pada tinjauan pustaka ini dilakukan secara *in vivo* pada tikus. Akumulasi kandungan baik secara individu maupun jurnal yang menyatakan adanya sebuah perpaduan antara bahan herbal menjadikan sebuah teori atau informasi baru untuk terus mengembangkan potensi sumber daya alam Indonesia terhadap optimalisasi upaya penurunan kadar gula darah yang tinggi pada penderita Diabetes Melitus multiple dan seseorang dengan tingginya faktor resiko. Perlu adanya peninjauan ulang dan usaha *molekular docking* agar bahan tersebut dapat dievaluasi ulang untuk memastikan struktur kimia nya memiliki cara kerja yang sama pada obat obat diabetes melitus. Selain itu, uji coba secara *in vivo* seperti pada jurnal yang diskriming oleh penulis perlu ditingkatkan kualitas dan kuantitas eksperimen agar bias penelitian dapat diturunkan probabilitasnya. Harapannya kandungan terbaru pada ekstrak herbal yang digunakan dapat melalui implementasi nyata dalam penggunaannya bagi masyarakat sebagai konsumsi fungsional penyakit diabetes melitus.

Daftar Pustaka

- Dewi, N. L. K. A. A., Prameswari, P. N. D., Cahyaningsih, E., Megawati, F., Agustini, N. P. D., & Juliadi, D. (2022). Review: Pemanfaatan Tanaman sebagai Fitoterapi pada Diabetes Mellitus. *Usadha*, 2(1). <https://doi.org/10.36733/usadha.v2i1.5562>
- Firmanto, G. M., Siharis, F. S., & Awaliyah Halid, N. H. (2023). Uji Efektivitas Infusa Rambut Jagung (*Zea mays L*) Sebagai Anti Diabetes Pada Mencit (*Mus musculus*) Yang Di Induksi Streptozotocin. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(1). <https://doi.org/10.54883/28296850.v2i1.154>
- Handayani, T. W., Djailolo, R., Tani, J., & Lintin, G. (2022). Pengaruh Kefir Ekstrak Bunga Rosella Terhadap Histopatologi Pankreas Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Streptozotocin. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, 19(1).
- Hardianto, E. (2019). POTENSI SARI BIJI KEDELAI (*Glycine max*), RIMPANG JAHE (*Zingiber officinale*) DAN KOMBINASINYA TERHADAP KADAR SUPEROXIDE DISMUTASE (SOD) *Jurnal Kedokteran Komunitas*.
- Kurnia, D. C. (2020). Pemanfaatan Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam Penanganan Diabetes Mellitus. *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI)*, 7(1). <https://doi.org/10.48177/bimfi.v7i1.7>
- Mursiany, A. (2019). EFEKTIVITAS INFUSA RAMBUT JAGUNG (*Zea mays L.*) SEBAGAI ANTIDIABETES PADA MENCIT Swiss webster YANG DIINDUKSI DENGAN ALOKSAN. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 33(1). <https://doi.org/10.31941/jurnalpena.v33i1.826>

- Pangondian, A., Rambe, R., Umay, C., Athaillah, A., & Jambak, K. (2023). POTENSI EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitorea ternatea* L.) TERHADAP ANTIDIABETES PADA MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*). *Forte Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.51771/fj.v3i2.630>
- Susilawati, N. L. P. A., Cahyaningrum, P. L., & Wiryanatha, I. B. (2021). PEMANFAATAN TANAMAN OBAT UNTUK MENGATASI PENYAKIT DIABETES MELITUS DI KOTA DENPASAR. *Widya Kesehatan*, 3(2). <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v3i2.2079>
- Syafitri, A. (2022). Uji Efektivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Dan Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Pada Tikus Jantan Putih Sebagai Hewan Percobaan. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 4(2). <https://doi.org/10.36656/jpvh.v4i2.847>
- Wahidin, M., Achadi, A., Besral, B., Kosen, S., Nadjib, M., Nurwahyuni, A., Ronoatmodjo, S., Rahajeng, E., Pane, M., & Kusuma, D. (2024). Projection of diabetes morbidity and mortality till 2045 in Indonesia based on risk factors and NCD prevention and control programs. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54563-2>
- Wiladipta, D., Pramono, A., & Purnomo, Y. (2021). Potensi Sari Biji Kedelai (*Glycine Max*), Sari Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale*) Dan Kombinasinya Terhadap Kadar Malondialdehida (Mda) Dan Diameter Glomerulus Ginjal Pada Tikus Model Diabetes Tipe II. *Kedokteran Komunitas*.

Gambar dan Tabel

Tabel 1. Karakteristik Hasil Studi

No.	Penulis, tahun	Lokasi	Intervensi	Comparison	Populasi	Ukuran sampel		Durasi monitoring	Instrumen Penelitian
						Intervensi	Comparison		
1.	Daksa et al., 2018	Indonesia	Sari biji kedelai dan sari rimpang jahe	Kontrol tikus induksi model diabetes	30	20	10	30 hari	NaCl, DTLF, Pemanas, larutan fiksatif, xylol, parafin, mikrotom, pewarna HE, Well plate, Biotinylated Detection Ab, microplate, sealer, stop solution, microplate reader, mikroskop trinokuler
2.	Tien et al., 2022	Indonesia	Ekstrak bunga rosella	Kontrol tikus induksi model diabetes	30	15	15	28 hari	Arloji, autoklaf, blender (kirin), botol tempat kefir, botol minum tikus, cawan petri, cawan porselin, corong kaca, erlenmeyer, freeze dryer, gelas ukur 25 ml, 50ml, 100ml, gelas kimia 100 ml, glukometer, glukotest strip test, inkubator, jarum osce, kandang hewan uji, kain saring, kompor, labu ukur, mortir, stamper, mikroskop olympus Cx-2, oven, pengaduk, pipet tetes, penangas air, tabung reaksi, rak tabung, seperangkat alat bedah, spuit injeksi 1 ml, 3ml, sterofoam, spidol, tabung oragan 3ml, tabung reaksi, talenan, toples kaca, thrmometer, timbangan analitik, timbangan untuk tikus, bibit kefir, bunga rosella, alkohol 70%, alkohol 90%, alkohol 95%, alkohol 100%, aqua destilata, aqua pro injeksi, asam klorida, citrate-buffer saline, eter formlin 10%, FeCl3, glibenklamid, handskun,

									kapas, kertas label, keras saring, lakban, liebermann burchard, masker, Na CMC 0,5%, pakan standar, larutan mayer HE, streptozotocin, susu, tissue, xylol
3.	Gabriela et al., 2022	Indonesia	Infus rambut jagung	Kontrol tikus induksi model diabetes	25	15	10	56 hari	Aquades, glibenklamid, kertas saring, mencit, rambut jagung, streptozotocin, kompor, infuser, gelas kimia, Na CMC, timbangan mencit, spuit 3 ml, glucotest strip test
4.	Anggun et al., 2022	Indonesia	Ekstrak buah pare dan kelopak bunga rosella	Kontrol tikus induksi model diabetes	21	12	9	9 hari	Aquades, glibenklamid, kertas saring, mencit, rambut jagung, streptozotocin, kompor, infuser, gelas kimia, Na CMC, timbangan mencit, spuit 3 ml, glucotest strip test, mikroskop olympus Cx-2, oven, pengaduk, pipet tetes, penangas air, tabung reaksi.
5.	Aswan et al., 2023	Indonesia	Ekstrak Bunga Telang	Kontrol tikus induksi model diabetes	25	151	10	28 hari	Aquades, glibenklamid, kertas saring, mencit, rambut jagung, streptozotocin, kompor, infuser, gelas kimia, Na CMC, timbangan mencit, spuit 3 ml, glucotest strip test, mikroskop olympus Cx-2, oven, pengaduk, pipet tetes, penangas air, tabung reaksi

Tabel 2. Temuan Utama Studi

No.	Penulis, tahun	Hasil Temuan
1.	Daksa et al., 2018	- Pemberian ekstrak biji kedelai, rimpang jahe, kedelai jahe (delja) kombinasi 1 dan kombinasi 2 secara signifikan menurunkan Kadar MDA ginjal tikus model DM berturut-turut sekitar 60%, 20%, 10% dan 50% dibandingkan kelompok kontrol positif (KP) ($p < 0,05$). - Pemberian ekstrak biji kedelai, rimpang jahe dan kombinasinya menurunkan kadar MDA Ginjal yang berbeda signifikan antar kelompok perlakuan dengan efek terkuat pada kelompok kedelai serta diikuti oleh kelompok delja kombinasi 2 ($p < 0,05$)

		• Pemberian ekstrak biji kedelai lebih kuat dalam menurunkan kadar MDA ginjal dibandingkan rimpang jahe dan delja kombinasi 1 ($p<0,05$) • Pemberian ekstrak biji kedelai, rimpang jahe, kedelai jahe (delja) kombinasi 1 dan kombinasi 2 secara signifikan menurunkan diameter glomerulus tikus model DM sekitar 10-20% dibandingkan kelompok kontrol positif (KP) ($p<0,05$). • Pemberian ekstrak biji kedelai, rimpang jahe dan kombinasinya menurunkan diameter glomerulus yang berbeda signifikan antar kelompok perlakuan dengan efek terkuat pada kelompok delja kombinasi 2 ($p<0,05$). • Pemberian ekstrak biji kedelai lebih kuat dalam menurunkan diameter glomerulus dibandingkan rimpang jahe ($p<0,05$).
2.	Tien et al., 2022	• Pada dosis 250 mg/kg BB sedikit menunjukkan tingkat perbaikan dibandingkan dengan kontrol negatif akan tetapi perbaikannya belum mencapai seperti pada kontrol positif dan kontrol normal. • Pada dosis 500 mg/kg BB memiliki hal serupa yaitu skor rata rata kerusakan berupa ringan, dan dengan dosis ini tingkat perbaikannya lebih baik dibandingkan kontrol negatif akan tetapi perbaikannya masih belum mencapai keadaan kontrol normal dan kontrol positif. • Pada kasus ini dapat dilihat dosis 750 mg/kg BB dimana adanya tingkat perbaikan lebih baik dibandingkan dengan kontrol negatif dan tingkat perbaikannya hampir sama dengan kontrol normal dan positif, dosis 750 mg/kg BB lebih efektif dalam meregenerasi sel β pankreas dibandingkan dengan dosis 250 mg/kg BB dan 500 mg/kg BB. • Berdasarkan hasil pengamatan histopatologi pankreas tikus dan statistik yang dilakukan dapat diketahui bahwa sediaan kefir ekstrak bunga rosella dosis 250 mg/kg BB, dosis 500 mg/kg BB dan dosis 750 mg/kg BB memiliki efek terapi dalam meregenerasi sel pankreas.
3.	Gabriela et al., 2022	• Kadar rata-rata gula darah mencit (<i>Mus musculus</i>) pada hari ke-1 sampai hari ke-7 untuk kelompok kontrol positif, kontrol negatif, infusa rambut jagung 500 mg, infusa rambut jagung 100 mg, dan infusa rambut jagung 2500 mg mengalami penurunan. Sedangkan untuk kelompok kontrol negatif mengalami penurunan hanya sedikit saja dan masih di katakan dalam kategori diabetes. • Presentasi penurunan kadar gula darah pada mencit (<i>Mus musculus</i>) untuk kontrol positif dan infusa rambut jagung 2500 mg pada hari ke-7 mempunyai presentasi yang sama (memberikan efektivitas yang sama) • Setelah pemberian perlakuan diperoleh hasil pengukuran rata rata kadar gula darah pada kelompok kontrol positif dan kelompok infusa rambut jagung (<i>zea mays</i> I) mengalami penurunan kadar gula darah, akan tetapi tidak terjadi penurunan pada kelompok kontrol negatif. Hal ini terjadi karena kontrol negatif tidak berfungsi sebagai pembanding. Sedangkan glibenklamid sebagai kelompok pembanding mampu menurunkan kadar gula darah pada mencit (<i>Mus musculus</i>) yang mengalami diabetes, dengan mekanisme kerja yaitu bekerja dengan pengeluaran cara insulin menghambat penempelan menstimulasi dengan cara reseptor sulfonilurea di sel β pulau langhears dan akhirnya menyebabkan adanya tegangan pembukaan calsium chanel yang akhirnya terjadi peningkatan kalsium intra sel β. • Presentase penurunan kadar gula darah pada mencit dengan data kontrol positif untuk hari ke-7 yaitu 53%, kontrol negatif hari ke-7 18%, infusa rambut jagung 500 mg dan 1000 mg 36%, dan infusa rambut jagung 2500 mg 53%
4.	Anggun et al., 2022	• Mekanisme kerja aloksan dosis 125 mg/kgBB dapat mengakibatkan kerusakan spesifik secara cepat pada sel beta pulau langerhans pankreas sehingga menyebabkan penurunan yang drastis pada sekresi insulin. • Aloksan tidak menyebabkan nekrosis, namun hanya merusak sebagian dari organ pankreas sehingga kadar glukosa darah pada tikus mengalami sedikit penurunan dihari terakhir pemberian aloksan. • CMC-Na mampu menurunkan kadar glukosa dengan rata rata glikosa darah pada hari ke-6 sebesar 290 mg/dl. Hal ini berarti CMC-Na 1% tidak mampu menurunkan glukosa darah karena CMC-Na memiliki fungsi hanya sebagai zat pensuspensi. • Kelompok kontrol positif glibenklamid mampu menurunkan kadar gula darah dengan rata rata kadar glukosa darah pada hari ke-6 sebesar 98 mg/dl. • Ekstak tunggal bunga rosella dengan dosis 130 mg/kg BB mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan rata rata kadar glukosa darah pada hari ke-6 sebesar 117 mg/dl. • Ekstrak tunggal buah pare dengan dosis 150 mg/kgBB menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata kadar glukosa darah pada hari ke-6 sebesar 110 mg/dL.

		• Pemberian kombinasi ekstrak buah pare dengan dosis 75 mg/kgBB dan kelopak bunga rosella dengan dosis 65 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 98 mg/dL • Kombinasi ekstrak buah pare dengan dosis 150mg/kgBB dan kelopak bunga rosella dengan dosis 130 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus dengan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 90 mg/dL (GDP normal). Hal ini berarti kombinasi dosis sedang ekstrak etanol 80% buah pare dan kelopak bunga rosella lebih efektif dalam menurunkan glukosa darah jika dibandingkan kelompok sebelumnya. • Kombinasi ekstrak buah pare dosis 225 mg/kgBB dan kelopak bunga rosella dosis 195 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus yang diinduksi aloksan dengan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 81 mg/dL (GDP normal)
5.	Aswan et al., 2023	• Ekstrak bunga telang 156,22 % positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid, sedangkan uji glikosida menunjukkan hasil negatif. • Kelompok kontrol, negatif mengalami penurunan kadar gula darah sebesar $383 \pm 78,6$ mg/dl terjadi selama 28 hari • Pemberian ekstrak bunga telang dengan dosis 250 mg/kg BB dapat menurunkan kadar gula darah pada mencit sebesar $494 \pm 94,8$ mg/dl • Pemberian ekstrak bunga telang dengan dosis 500 mg.kg BB dapat menurunkan kadar gula darah mencit sebesar 645 ± 129 mg/dl • Pemberian ekstrak bunga telang dengan dosis 1000 mg.kg BB dapat menurunkan kadar gula darah mencit sebesar $951 \pm 190,2$ mg/dl • Semua dosis memiliki efektivitas sebagai antidiabetes karena dapat menurunkan kadar gula darah mencit, dan dapat disimpulkan bahwa ada penurunan kadar gula darah yang signifikan antara dosis 250 mg/kg BB dan dosis 500 mg/kg BB.