BIO-CONS: Jurnal Biologi dan Konservasi
Volume 6 No. 1, Juni 2024
p-ISSN : 2620-3510, e-ISSN: 2620-3529
DOI : https://doi.org/10.31537/biocons.v6i1.1706

POTENSI EKSTRAK DAUN TANAMAN HERBAL UNTUK PENURUNAN KADAR GULA DARAH

POTENTIAL OF HERBAL PLANT LEAF EXTRACTS FOR REDUCING BLOOD SUGAR LEVELS

Haryani[1*)], Intan Permata Nara[2*)], Besse Afidah Tulutfiah[3*)], Ummul Aulia Irzal[4*)], Lovely Grace Rimba[5*)], Asty Randa M[6*)], Halifa Pagarra[7*)]
[*)]*Corresponding Author*
Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA
Universitas Makassar
Email[*)]: halifa.pagarra@unm.ac.id

ABSTRAK

Diabetes mellitus, penyakit yang disertai komplikasi pada sistem peredaran darah dan ditandai dengan hiperglikemia, dapat diobati dengan dua pendekatan: non-farmakologi dan farmakologi. Salah satu alternatif pengobatan non-farmakologis yang menjanjikan adalah penggunaan tanaman herbal. Tanaman herbal mengandung alkaloid, flavonoid, dan tanin yang bekerja sama untuk meningkatkan sekresi insulin, meregenerasi sel beta pankreas, dan mengatur metabolisme karbohidrat. Dengan demikian, tanaman herbal dapat memberikan kontribusi dalam mengatur tingkat glukosa dalam darah dan meningkatkan kualitas hidup bagi individu yang mengalami kondisi tersebut. Hasil tanaman herbal yang memiliki manfaat untuk penurunan kadar glukosa darah. Tulisan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman herbal Indonesia yang berpotensi sebagai obat diabetes melitus beserta senyawa-senyawa yang terdapat di dalamnya. Metode yang digunakan yaitu metode *review* artikel. Hasil analisis beberapa artikel menunjukkan bahwa terdapat beragam tanaman yang berperan dalam mengobati diabetes mellitus, karena mengandung senyawa metabolit sekunder, khususnya flavonoid.

Kata Kunci: Diabetes, Flavonoid, Pengobatan, Peredaran darah, Tanaman Herbal.

ABSTRACT

Diabetes mellitus, a disease accompanied by complications in the circulatory system and characterized by hyperglycemia, can be treated with two approaches: non-pharmacological and pharmacological. One promising alternative non-pharmacological treatment is the use of herbal plants. Herbal plants contain alkaloids, flavonoids, and tannins which work together to increase insulin secretion, regenerate pancreatic beta cells, and regulate carbohydrate metabolism. Thus, herbal plants can contribute to regulating blood glucose levels and improving the quality of life for individuals who experience this condition. Herbal plant products that have benefits for reducing blood glucose levels. This paper aims to identify Indonesian herbal plants that have potential as medicines for diabetes mellitus and the compounds contained in them. The method used was the article review method. The results of the analysis of several articles show that there are various plants that play a role in treating diabetes mellitus, because they contain secondary metabolite compounds especially flavonoids

Keywords: Diabetes, Flavonoids, Treatment, Blood Circulation, Herbal Plants.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus lebih sering terjadi di negara-negara yang sedang berkembang dibandingkan dengan negara maju. Menurut International Diabetes Federation (2017), jumlah orang yang menderita diabetes melitus di seluruh dunia mencapai 425 juta. Di wilayah Asia Tenggara, pada tahun 2017 tercatat 82 juta kasus, dengan proyeksi peningkatan menjadi 151 juta pada tahun 2045 (Kemenkes RI, 2019).

Setiap tahun, angka kejadian diabetes melitus terus mengalami peningkatan di wilayah Asia Tenggara, dan Indonesia menempati peringkat ke-6 dari sepuluh negara terbesar dengan jumlah kasus tertinggi. DKI Jakarta memiliki tingkat prevalensi tertinggi (3,4%), sedangkan NTT memiliki tingkat terendah (0,9%). Bali memiliki jumlah kasus terbanyak (1,5%), dengan Kabupaten Karangasem memiliki 4.649 pasien diabetes melitus, dimana 61,8% telah mendapatkan pelayanan sesuai standar. Puskesmas Manggis I memiliki 109 penderita diabetes melitus tipe 2 (Mahendra, 2018).

Penyakit diabetes melitus adalah kondisi yang dapat menyebabkan komplikasi pada sistem peredaran darah, yang ditandai oleh tingginya kadar gula darah atau hiperglikemia (Hardianto, 2021). Jenis Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 terjadi karena insulin tidak berfungsi optimal, meskipun pankreas masih memproduksinya (Bangun, *et al*., 2020). Diabetes Melitus adalah sekelompok gangguan metabolisme yang dicirikan oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah, yang disebabkan oleh kelainan dalam sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Resistensi insulin pada otot dan hati, bersamaan dengan kegagalan sel beta pankreas, diakui sebagai patofisiologi utama Diabetes Melitus Tipe 2. Kegagalan sel beta terjadi lebih awal dan lebih serius daripada perkiraan sebelumnya. Selain itu, organ lain seperti jaringan lemak (mengalami peningkatan lipolisis), saluran pencernaan (mengalami defisiensi incretin), sel alpha pankreas (mengalami peningkatan glukagon), ginjal (mengalami peningkatan penyerapan glukosa), dan otak (mengalami resistensi insulin) juga turut berkontribusi pada gangguan toleransi glukosa dalam Diabetes Melitus Tipe 2 (Purwandari *et al*., 2022). Retinopati diabetik (DR) dan penyakit ginjal kronis (CKD) adalah komplikasi penting dari diabetes melitus (DM) yang dapat menyebabkan kehilangan penglihatan dan gangguan ginjal yang serius (Wang, 2023).

Diabetes adalah penyakit yang timbul dari komplikasi dan berdampak pada fungsi sistem peredaran darah. Sistem peredaran darah melibatkan darah sebagai sarana transportasi, pembuluh darah sebagai jalur untuk mengalirkan dan mendistribusikan darah, serta peran jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Sistem peredaran darah ini juga penting dalam menjaga keseimbangan tubuh dengan mengangkut berbagai zat penting seperti oksigen, karbon dioksida,

nutrisi, dan hormon (Sa'adah, 2018). Menurut Sari (2016) dengan adanya gula arah akan menganggu kinerja dari sistem sirkulasi, dan diabetes tipe 1 lebih umum terjadi pada kelompok usia anak-anak hingga remaja. Oleh karena itu, meskipun anak dapat terkena diabetes, upaya mengontrol metabolisme dengan baik dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan mereka (Hidayah *et al*., 2021).

Diabetes melitus tidak dapat disembuhkan, tetapi tindakan pengelolaan bisa diimplementasikan guna menjaga kontrol tingkat gula darah. Pengelolaan ini melibatkan dua pendekatan utama, yaitu non-farmakologi dan farmakologi. Pendekatan non-farmakologi mencakup pengaturan pola makan, olahraga, dan penggunaan herbal. Pendekatan farmakologi melibatkan obat hipoglikemik oral, antihiperglikemik, dan insulin (Dewi, *et al.*, 2022).

Tanaman herbal merupakan alternatif bagi orang tua jaman dulu memiliki manfaat, salah satunya sebagai bahan obat (Harefa, 2020). Tanaman herbal merupakan bagian dari pengobatan tradisional yang masih dilestarikan hingga saat ini. Pengolahannya bisa dengan direbus untuk konsumsi atau dioleskan untuk penggunaan luar, bagian yang digunakan biasanya akar, daun, atau kulit. (Kameswari, 2023). Kandungan alkaloid, flavonoid, dan tanin dalam daun tanaman bekerja sama untuk meningkatkan sekresi insulin, meregenerasi sel beta pankreas, dan mengatur metabolisme karbohidrat, sebagai contoh; daun sirsak dapat membantu mengontrol kadar gula darah dan meningkatkan toleransi terhadap glukosa (Darfiani & Morika, 2021).

Tikus sering digunakan dalam penelitian biomedis karena siklus hidupnya singkat, biaya perawatan terjangkau, dan kemudahan perawatannya. Mereka digunakan dalam berbagai bidang penelitian seperti toksikologi, gerontologi, kardiologi, kedokteran gigi, imunologi, reproduksi, neurosains, dan parasitologi. Sekitar 33% dari jumlah besar hewan vertebrata yang digunakan setiap tahun dalam penelitian, pendidikan, dan pengujian (sekitar 75-100 juta hewan) adalah tikus. Keunggulan lainnya adalah ketersediaan database yang mempermudah interpretasi data yang relevan untuk aplikasi pada manusia (Rosida, 2020).

Tulisan ini bertujuan untuk melakukan *review* dari beberapa artikel tentang sejumlah tanaman yang berpotensi dalam mengatasi diabetes mellitus serta mengetahui kandungan senyawa dalam bahan tersebut, sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi para penderita diabetes mellitus, serta bagi pengembangan penelitian berikutnya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah mereview beberapa artikel sesuai dengan topik, yaitu tentang kajian keragaman tanaman yang berpotensi dalam mengobati diabetes mellitus. Data yang

didapatkan dari berbagai jurnal ini berupa teori, konsep, temuan penelitian, dan data tambahan yang relevan dengan subjek penelitian. Data-data yang terkumpul kemudian dianalisis dan disintesis untuk menghasilkan beberapa data yang sesuai kemudian dimasukan dalam hasil penelitian yang didapatkan dari beragam sumber yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian literatur dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur

Nama peneliti (Tahun)	Judul	Metode penelitian	Hasil penelitian
Jayanti Djrami, Amelia Niwele, Novita Polpoke, 2022	Uji Farmakologi Ekstrak Etanol 70% Daun Kersen (*Muntigua calabula L*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit (*Mus musculus*)	Metode eksperimen laboratorium digunakan untuk desain penelitian yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) untuk mengevaluasi bagaimana ekstrak daun kersen mempengaruhi kadar gula darah mencit. Penelitian menggunakan kelompok kontrol (K1: akudest, K5: metformin) dan kelompok perlakuan (K2: 65% ekstrak daun kersen, K3: 70%, K4: 75%)	Kandungan dari daun kersen ini berupa flavonoid, tannin, saponin, dan triterpenoid. pada konsentrasi 65% dan 75% terdapat pada ekstrak etanol dari daun kersen menunjukkan efek kadar glukosa darah menurun pada mencit yang diinduksi aloksan, namun dengan perbedaan yang signifikan, konsentrasi 70% menurunkan kadar glukosa darah dengan lebih baik .
Dea Septi Ulandari, Iin Ruliana Rohenti, Mawar Afiah, 2022	Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.)	Penelitian yang dilakukan menggunakan lima kelompok perlakuan yang masing-masing memiliki empat penggulangan. Determinasi dan pengambilan bahan, pembuatan serbuk daun alpukat, ekstrak etanol 70% yang dibuat dari daun alpukat, pemeriksaan kualitas ekstrak, persiapan hewan uji, tahap perlakuan, dan penentuan kadar glukosa darah yang diukur menggunakan glukometer adalah bagian dari prosedur penelitian ini.	Dengan dosis 175 mg/kg BB, ekstrak etanol 70% dari daun alpukat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit jantan yang diinduksi, hal ini menunjukkan dosis paling efektif mengurangi kadar glukosa darah rata-rata sebesar 45 mg/dL. Metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin ditemukan dalam ekstrak tersebut yang memiliki dampak pada penurunan kadar glukosa darah.

Kusuma, G. P. O. R, 2021	Uji Antihiperglikemia Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Kadar Gula Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*) yang Diinduksi Glukosa	Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Dua puluh ekor mencit jantan terus diberi minum setelah dipuasakan selama 8 jam. Hewan yang di uji ini dibagi kedalam 5 kelompok dan masing-masing kelompok berjumlah empat ekor mencit. Proses penelitian terdiri dari pembuatan ekstrak daun sirsak, membuat larutan glukosa 50% dan suspensi glibenklamid serta melakukan pengambilan darah.	Ekstrak etanol daun sirsak yang diberikan mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang diberi pembebanan glukosa, terutama pada kelompok perlakuan yang menerima dosis ekstrak 750 mg/kgBB dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang menerima dosis ekstrak 250 mg/kgBB, 500 mg/kgBB dan kelompok kontrol.
Dwitiyanti, Ni Putu Ermi Hikmawanti, Anggitha Prameswari Putri, Novella Chulsum, 2020	Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H.Rob) terhadap Kadar Glikogen dan Glukosa Darah Hamster Hiperglikemia dengan Diet Tinggi Lemak	Penelitian dilakukan dengan menggunakan adalah Syrian hamster (*Mesocricetus auratus*) jantan dengan bobot 80-140 g. Ekstrak etanol 70% dari daun yakon dibuat melalui metode maserasi, diikuti dengan pemeriksaan karakteristiknya. Pengujian dilakukan dengan membagi hamster menjadi 6 kelompok dan memberikan pakan tinggi lemak selama 40 hari, serta aloksan monohidrat untuk mencapai kondisi hiperglikemia. Ekstrak daun yakon diberikan secara oral selama 14 hari. Untuk mengukur kadar glukosa darah, ampel darah dari vena ekor hamster diambil menggunakan strip test glukometer easytouch.	Ekstrak etanol daun yakon pada dosis 360 mg/kg bb menurunkan kadar glukosa darah dan dosis 61,67 mg/kg BB sebanding dengan peningkatan sintesis glikogen di hati dan otot pada hamster hiperglikemia. Hal ini menunjukkan bahwa daun yakon berpotensi sebagai sumber tanaman untuk mengatasi hiperglikemia akibat diet lemak.
Kharisma Putri Murti Dewi1,Joko Santoso, Ediati, 2023	Aktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap Mencit yang Diinduksi Glukosa sebagai Obat Alami Antidiabetes	Penelitian ini merupakan jenis eksperimental dengan desain Prosedur penelitian mencakup ekstraksi simplisia daun kelor dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, uji karakteristik ekstrak seperti susut pengeringan, kadar air, dan kadar abu, serta skrining fitokimia untuk mengetahui	Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) efektif menurunkan kadar gula darah pada mencit yang diinduksi glukosa. Dosis paling efektif dengan dosis ekstrak daun kelor 220,5 mg/Kg BB) yang terlihat pada kelompok III sehingga memiliki potensi terbesar

		kandungan senyawa aktif. Selain itu, kadar flavonoid total ditetapkan dengan kuersetin sebagai standar, dan sifat antidiabetes ekstrak daun kelor diuji pada mencit yang menderita diabetes untuk melihat penurunan kadar gula darah. pre-test dan post-test dengan kelompok kontrol menggunakan daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) sebagai sampel. .	untuk menurunkan kadar gula dalam darah sebesar 53,09% dibandingkan dengan kelompok lain.
Eko Budi Santoso, Ariska Putri H, Ilva Indriyani, 2023.	Pengaruh Air Rebusan Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus di Dusun Karang Anyar	Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi gejala atau dampak perawatan melalui penelitian eksperimen. Rancangan penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan mengendalikan variabel. Penelitian ini dilakukan dengan metode quasi-eksperimen, dengan desain penelitian menggunakan satu kelompok *pre-test* dan *post-test* dengan kelompok kontrol atau desain kelompok kontrol sebelum dan sesudah tes, tujuannya adalah untuk mengukur pengaruh suatu variabel dengan membandingkan keadaan sebelum dan setelah diberi perlakuan.	Sebelum terapi air rebusan daun sambiloto, sebagian besar pasien memiliki diabetes mellitus sedang, yaitu 26 orang (86,67%). Dengan nilai $p < \alpha = (0,00 < 0,05)$, terapi ini memiliki pengaruh signifikan terhadap turunnya kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus.
Nurhaida Br Kaban, Pratiwi Syah Putri, 2020.	Pemberian Air Daun Pandan terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes	Penelitian ini menggunakan desain satu kelompok *pre-test* dan *post-test* yang termasuk dalam kategori pre-experimental. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana air daun pandan berdampak pada penurunan kadar gula darah.	Sebelum terapi dengan rebusan air daun pandan wangi (*Pandanus amarylifolius* Roxb) kadar glukosa darah rata-rata adalah 225,25 mg/dl. Setelah diberikan terapi, kadar glukosa darah turun menjadi 212,95 mg/dl pada H+1 lalu menjadi 197,65 mg/dl pada H+3 dan menjadi 181,25 mg/dl pada H+7. Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan dalam kadar gula darah sebelum dan

			setelah pemberian rebusan air daun pandan (p=0,000<0,05). Sehingga terbukti bahwa air daun pandan yang direbus memiliki efek menurunkan gula darah.
Ayu Anggrain, 2022.	Manfaat Antioksidan Daun Salam Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Penurunan Apoptosis Neuron Di Hippocampus Otak Tikus Yang Mengalami Diabetes	Merupakan artikel jurnal review yang didapat dengan mengupulkan data dari berbagai sumber	Daun salam merupakan tanaman anti diabetes yang mengandung flavonoid dan tanin yang memiliki sifat antioksidan tinggi. Flavonoid menurunkan kadar gula darah dengan menghambat enzim alfa-glukosidase, maltase, dan alfa-amilase, serta merangsang penyerapan glukosa di otot melalui regulasi GLUT-4. Tanin melindungi sel beta pankreas dari apoptosis akibat stres oksidatif, meningkatkan konsentrasi faktor neurotropik dan neuroastrosit,menyembuhkan cedera otak, dan mengatur potensi fungsional otak untuk meningkatkan pertumbuhan neuron dan mencegah apoptosis.
Tri Wahyuni, Eva Nurinda, Rizal Fauzi, 2021.	Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Pengaruhnya terhadap Kadar Gula Darah pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Streptozotocin (Stz)	Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain *pretest* dan *post-test* dengan kelompok kontrol, melibatkan 24 sampel tikus wistar jantan yang dibagi menjadi empat kelompok. Dua kelompok sebagai kontrol (kelompok normal dan kelompok hiperglikemik), satu kelompok sebagai pembanding (menggunakan glibenklamid), dan satu kelompok sebagai kelompok perlakuan (menggunakan ekstrak etanol daun belimbing wuluh).	Kapasitas antioksidan darah pada kelompok yang menerima glibenklamid dan yang menerima ekstrak etanol daun belimbing wuluh tidak berbeda secara signifikan, dengan nilai signifikansi sebesar 0,880. Baik ekstrak etanol daun belimbing wuluh maupun glibenklamid memiliki efek menurunkan kadar gula darah pada tikus yang diinduksi streptozotocin, terbukti dari perubahan rata-rata besar kadar gula darah sebelum perlakuan glibenklamid sebesar

			258,4117 mg/dL menjadi 126,4300 mg/dL setelah perlakuan, dan sebelum perlakuan ekstrak etanol daun belimbing wuluh sebesar 257,7717 mg/dL menjadi 149,0933 mg/dL setelah perlakuan.
Kadek Erwin Wijaya, Abiyyi Pratama Husada Widoyoko, 2020	Penurunan Kadar Gula Darah menggunakan Daun Kemangi	Penelitian ini menggunakan metode studi *literature review d*engan mencari sumber pustaka melalui database PubMed, Elsevier, dan Google Scholar. Terdapat 19 sumber pustaka yang terdiri dari 2 buku dan 17 jurnal internasional. Seleksi sumber pustaka dilakukan berdasarkan relevansi dengan topik penelitian, yaitu pengaruh daun kemangi terhadap kadar gula darah, dengan meninjau judul, abstrak, dan hasil penelitian.	Daun kemangi mengandung senyawa eugenol dan asam ursolat yang berperan dalam menurunkan kadar gula darah dengan cara menghambat aktivitas α-glukosidase, menghambat pembentukan AGE (Advanced Glycation End-products), mengurangi penempelan glukosa pada serum albumin, dan meningkatkan konsentrasi enzim antioksidan.
Anggitya Nadia Stevani, Mexsi Mutia Rissa, 2024	Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifoliasteen*.) sebagai Antidiabetes pada Mencit (*Mus musculus* L)	Daun binahong segar dikeringkan, dihaluskan, diayak, dan diekstraksi dengan etanol 96%. Larutan aloksan, suspensi CMC Na 0,5%, suspensi glibenklamid, dan suspensi ekstrak etanol daun binahong disiapkan untuk penelitian.	Ekstrak etanol dari daun binahong pada dosis 17,5 mg/KgBB memiliki efek menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan galur Swiss yang diinduksi aloksan. Penurunan kadar gula darah pada mencit yang menerima ekstrak etanol daun binahong pada dosis tersebut tidak berbeda secara signifikan dengan pemberian glibenklamid pada dosis 0,65 mg/KgBB ($p>0,05$).
Budiarto Rahmat Taruh , Hariyadi, Yeremia S. Mokosuli , Anice I. Tuda, Yessie K. Lengkey, 2021	Uji Efektifitas Ekstrak Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L) G. Don) sebagai Penurun Kadar Gula Darah Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.)	Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik survei dan wawancara semi terstruktur. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan pengetahuan masyarakat dari perspektif etnik.	Pada penelitian ini, 15 ekor tikus putih dengan berat ± 200 g digunakan sebagai hewan uji dan dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing terdiri dari 3 ekor. Sebelum penelitian, tikus-tikus tersebut diaklimatisasi selama 7 hari. Darah diambil dari masing-masing tikus

	melalui pembuluh vena marginalis pada bagian pangkal ekor sebanyak 0,1 ml (0 jam). Larutan uji dibuat dari larutan standar 30 ml, sedangkan larutan glukosa 30 ml juga disiapkan. Tahap kerja dalam pengambilan sampel darah dan penentuan kadar glukosa darah dilakukan.

Bagian tanaman yang digunakan untuk obat diabetes adalah daun dari tanaman herbal. Daun diolah menjadi ekstrak dengan menggunakan pelarut berupa etanol. Etanol dipilih karena mampu melarutkan berbagai senyawa aktif dalam daun yang bermanfaat untuk menurunkan kadar gula darah. Etanol yang banyak digunakan dalam penelitian yang di review adalah etanol dengan konsentrasi 70% yang lebih efektif dalam melarutkan flavonoid, tanin, fenol, antosianin dan alkaloid yang terdapat pada daun.

Daun Kersen (*Muntingia calabula* L)

Penelitian yang dilakukan oleh Djrami dan rekan (2022) berhasil membuktikan bahwa ekstrak etanol 70% dari daun kersen (*Muntigua calabula* L) memiliki aktivitas menurunkan kadar glukosa darah. Penurunan ini terkait dengan kandungan spesifik yang dimiliki oleh daun kersen, seperti flavonoid, chalcone, dan tanin. Daun kersen diketahui mengandung senyawa-senyawa tersebut yang mampu menurunkan kadar glukosa darah melalui beberapa mekanisme, termasuk penghambatan absorpsi glukosa, stimulasi pelepasan dan sensitivitas insulin, peningkatan pengambilan glukosa oleh jaringan perifer, dan perubahan dalam regulasi enzim-enzim metabolisme karbohidrat (Siringoringo *et al*., 2021).

Tumbuhan kersen telah lama dimanfaatkan sebagai sumber obat tradisional. Seluruh bagian dari tumbuhan ini, mulai dari kulit batang, buah, hingga daun, memiliki beragam kegunaan. Berdasarkan literatur yang ada, kersen menunjukkan potensi pemanfaatan yang tinggi karena pertumbuhannya yang melimpah dan kemampuannya untuk tumbuh di berbagai lokasi. Kersen memiliki karakteristik unik, yakni dapat tumbuh tanpa terikat musim panen tertentu, bahkan dapat tumbuh di lahan tandus, di antara reruntuhan bangunan, dan menempel pada dinding tembok. Di masyarakat Kuansing, daun kersen secara khusus dimanfaatkan sebagai obat tradisional, terutama sebagai antidiabetes. Proses penggunaannya melibatkan rebusan daun kersen yang kemudian diminum. Masyarakat Kuansing meyakini bahwa efektivitasnya dapat ditingkatkan dengan

menggunakan jumlah daun kersen yang berjumlah ganjil, seperti tiga lembar, tujuh lembar, empat belas lembar, dan dua puluh satu lembar, yang larut dalam satu gelas, setara dengan volume 250 ml air (Febrina & Sari, 2019). Sudut pandang empiris, dapat disimpulkan bahwa daun kersen memiliki potensi sebagai opsi pengobatan untuk individu yang mengidap diabetes melitus. Hal ini disebabkan oleh keberadaan berbagai zat aktif dalam daun tersebut, seperti asam askorbat, serat, niasin, dan beta-karoten. Tidak hanya itu, senyawa kimia lainnya juga terdapat dalam daun kersen, termasuk protein, lemak, karbohidrat, abu, kalsium, fosfor, dan besi (Djrami *et al*., 2022).

Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb)

Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) mengandung empat jenis zat aktif, yakni tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol. yang memiliki efek hipoglikemik. Penelitian yang dilakukan oleh Nastiandari (2016) mengungkapkan bahwa pemberian ekstrak air daun pandan sebanyak 600 mg per kilogram berat badan dapat lebih efektif alam mengurangi tingkat glukosa dalam darah dan memulihkan kondisi jaringan pankreas. Penelitian Sukandar dkk (2009) *dalam* Prameswari & Widjanarko (2014), menunjukkan bahwa ekstraksi etil asetat dari daun pandan wangi mengungkapkan keberadaan senyawa terpenoid dan steroid, yang memiliki potensi sebagai agen anti diabetes.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nastiandari, diketahui bahwa air rebusan daun pandan wangi memiliki potensi untuk mengurangi tingkat glukosa darah pada tikus jantan galur wistar yang mengalami beban glukosa (Nastiandari, 2016). Sementara itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Nur Amran menyimpulkan bahwa rebusan daun pandan wangi juga memiliki efek menurunkan kadar glukosa darah pada mencit, walaupun penurunan tersebut tidak mencapai tingkat signifikan.

Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Daun alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman obat yang memiliki manfaat sebagai agen antidiabetes karena tingginya kandungan flavonoid, yang berperan sebagai antioksidan. Antioksidan ini memiliki peran penting dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan cara memperbaiki fungsi pankreas, seperti yang disampaikan oleh Marlinda *dalam* penelitian Rahayuningsih *et al.* (2020). Studi yang dilakukan oleh Wulandari *et al*. (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dari daun alpukat efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah. Daun alpukat juga mengandung senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang dapat menghambat transpor glukosa dari usus, mengurangi absorbsi

glukosa. Metode ekstraksi melibatkan 600 gram serbuk daun alpukat kering direndam dalam pelarut etanol 70% selama 6 jam, kemudian disaring dan dipisahkan setelah 3 hari.

Ekstraksi ekstrak etanol 70% dari daun alpukat melibatkan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C dan tekanan 100 mBar, dilanjutkan dengan penggunaan waterbath pada suhu 70°C untuk menguapkan pelarut hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak ini efektif mengurangi pemberian dosis 175 mg/kg berat badan pada mencit jantan yang diinduksi menunjukkan penurunan rata-rata kadar glukosa darah sebesar 45 mg/dL, yang dianggap optimal. Senyawa tambahan seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dalam ekstrak disebut sebagai metabolit sekunder berperan dalam penurunan tingkat glukosa darah

.

Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan glibenklamid telah terbukti efektif dalam menurunkan tingkat glukosa darah pada tikus yang telah diinduksi streptozotocin (Wahyuni, 2021). Hasil penelitian menunjukkan perubahan yang signifikan dalam rata-rata kadar gula darah tikus setelah perlakuan. Tikus yang menerima perlakuan glibenklamid mengalami penurunan dari 258,4117 mg/dL menjadi 126,4300 mg/dL, sementara tikus yang menerima ekstrak etanol daun belimbing wuluh mengalami penurunan dari 257,7717 mg/dL menjadi 149,0933 mg/dL. Pada aspek kapasitas antioksidan darah, analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi sebesar 1,000, menunjukkan ketidakberubahan yang signifikan antara kelompok yang menerima glibenklamid dan sebuah tim yang menerima ekstrak etanol dari daun belimbing wuluh. Nilai signifikansi untuk perbandingan kapasitas antioksidan secara keseluruhan adalah 0,880, menegaskan bahwa perbedaan antara keduanya tidak signifikan secara statistik.

Hasil ini menyoroti bahwa kandungan antioksidan dalam ekstrak etanol daun belimbing wuluh memainkan peran penting dalam menurunkan kadar gula darah pada kondisi hiperglikemia, dan efeknya serupa dengan glibenklamid. Penelitian lebih lanjut dan uji klinis mungkin diperlukan untuk mengkonfirmasi potensi penggunaan ekstrak etanol daun belimbing wuluh pada manusia dengan kondisi serupa.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumato pada tahun 2023 berhasil membuktikan bahwa ekstrak etanol 70% dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah. Daun belimbing wuluh mengandung berbagai zat seperti flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat. Flavonoid dalam daun tersebut memiliki aktivitas farmakologis sebagai antioksidan dan antidiabetes. Oleh karena itu,

tisane dari daun belimbing wuluh dapat dijadikan sebagai terapi pelengkap (komplementer) untuk mengontrol kadar gula dalam darah pada individu yang menderita diabetes mellitus tipe 2.

Daun Sirsak (*Annona muricata L.*)

Daun sirsak secara empiris dimanfaatkan sebagai terapi untuk diabetes mellitus dan populer sebagai obat tradisional di Indonesia. Daun ini mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid yang bertindak sebagai antioksidan. Riset menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak efektif mengurangi kadar glukosa darah pada hewan pengerat yang diinduksi glukosa. Komponen-komponen tersebut bekerja bersama untuk meningkatkan produksi insulin, meregenerasi sel beta pankreas, dan mengatur metabolisme karbohidrat, sehingga membantu mengendalikan kadar gula darah dan meningkatkan toleransi terhadap glukosa pada penderita diabetes. Mekanisme flavonoid umumnya terletak pada peningkatan toleransi glukosa dan penghambatan aktivitas transporter glukosa. Sementara itu, alkaloid berperan dalam meregenerasi sel beta pankreas yang rusak dengan meningkatkan sekresi insulin dan mengurangi penyerapan glukosa di usus untuk menurunkan kadar gula darah. Tannin, di sisi lain, memiliki dampak positif pada metabolisme glukosa dan lemak, mencegah kelebihan kalori dari kedua sumber tersebut dalam darah (Kusuma, 2021). Kandungan alkaloid, flavonoid, dan tannin dalam daun sirsak bekerja sama untuk meningkatkan sekresi insulin, meregenerasi sel beta pankreas, dan mengatur metabolisme karbohidrat. Daun sirsak membantu mengontrol kadar gula darah dan meningkatkan toleransi terhadap glukosa yang menjadikannya pilihan alami yang bermanfaat bagi penderita diabetes (Darfiani & Morika, 2021).

Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.)

Ekstraksi etanol 96% dari daun yakon menghasilkan kandungan flavonoid sebesar 98,229 mg QE/g dan fenolik total mencapai 27,246 mg GAE/g. Penelitian menunjukkan bahwa daun yakon efektif dalam mengobati diabetes karena kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid merupakan komponen tambahan yang dihasilkan oleh organisme sebagai respons terhadap lingkungannya berperan sebagai antioksidan. Daun yakon memiliki potensi sebagai pengobatan tradisional untuk menurunkan kadar glukosa darah karena mengandung senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Senyawa-senyawa ini berperan melalui mekanisme beragam, seperti meningkatkan sekresi insulin dan menghambat absorbsi glukosa di usus. Dengan adanya kombinasi ini, daun yakon dapat memberikan dampak positif pada regulasi glukosa darah secara alami dan mengatur metabolisme karbohidrat

Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)

Moringa oleifera atau tanaman kelor dianggap sebagai superfood yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh dengan memanfaatkan semua elemen dari pohon kelor, seperti batang, akar, kulit akar, daun, bunga, buah, dan bijinya. memiliki banyak manfaat. Namun, daun kelor diakui sebagai bagian tanaman yang paling bermanfaat, dapat digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit seperti mengatasi reumatik, masalah penglihatan, cacingan, kesulitan dalam berkemih, penyakit kuning, luka bernanah, kecemasan, menjaga tekanan darah tetap stabil, dan berperan sebagai pengatur kadar gula darah bagi individu yang menderita diabetes melitus (Age, 2021).

Kandungan daun kelor memiliki efek menurunkan tingkat gula darah, termasuk nutrisi seperti beta-karoten yang merupakan sumber vitamin A, antioksidan untuk melindungi tubuh dari radikal bebas dan penyakit. Di samping itu, daun kelor juga mengandung asam askorbat yang merangsang produksi hormon insulin, vitamin C untuk menjaga keseimbangan hormon insulin pada penderita diabetes melitus, dan vitamin E sebagai langkah pencegahan terhadap risiko penyakit diabetes melitus (Novianty *et al*., 2023).

Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dikenal sebagai pengobatan yang mampu mengurangi tingkat glukosa dalam darah. Sambiloto diketahui memiliki efek hipoglikemik dan dapat meningkatkan sekresi insulin pada sel-sel tertentu. Penelitian di Dusun Karang Anyar, Desa Pagerejo, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, menunjukkan bahwa penggunaan terapi air rebusan daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) efektif dalam mengurangi tingkat gula darah pada individu yang menderita Diabetes Mellitus. Temuan lain juga menegaskan bahwa ekstrak sambiloto dapat mencegah peningkatan glukosa darah dan menurunkan tingkat glukosa darah pada tikus. Selain itu, sambiloto dikenal memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan efek detoksifikasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa campuran ekstrak etanol daun sambiloto dengan tanaman lain seperti stevia juga berhasil dalam menurunkan tingkat glukosa darah. Penelitian mengenai fitofarmaka dari sambiloto juga menunjukkan bahwa tanaman ini dapat meningkatkan kadar GLP-1 tanpa menghambat enzim DPP-4, suatu pendekatan potensial dalam pengobatan untuk menurunkan tingkat glukosa darah pada individu dengan diabetes.

Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)

Daun salam (*Syzygium polyanthum*), yang banyak ditemui di Indonesia, umumnya digunakan sebagai penyedap dalam masakan. Kandungan flavonoid dalam daun salam mencapai 392,6 mgDW dan fenol sebesar 445,9 mgDW. Aktivitas antioksidan daun salam mencapai 89,66%, sementara aktivitas antidiabetiknya mencapai 97,37%. Dalam uji dosis 5 mg/kgbw, daun salam terbukti efektif menurunkan tingkat glukosa darah sebesar 65,91%, melebihi efek hipoglikemik glibenklamid. Daun salam juga terbukti menghambat penyerapan glukosa di usus dan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot, efek ini diyakini berasal dari flavonoid sebagai senyawa metabolit antidiabetes. Selain menghambat enzim glukosidase, senyawa antidiabetes dalam daun salam juga mampu menghambat enzim maltase dan amylase. (Anggraini, 2020).

Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Penelitian oleh Wijaya (2020) membandingkan ekstrak daun kemangi dengan obat sintetis glibenklamid pada tikus yang diinduksi diabetes oleh alloxan. Hasil studi menunjukkan bahwa kedua kelompok tikus mengalami penurunan tingkat glukosa darah yang setara, menunjukkan efektivitas daun kemangi dalam menurunkan tingkat glukosa. Daun kemangi mengandung senyawa aktif seperti eugenol dan asam ursolat, yang memiliki berbagai efek positif seperti anti-stres, antioksidan, perlindungan hati, modulasi imun, antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antijamur, antipiretik, antidiuretik, antidiabetik, antimalaria, dan menurunkan kolesterol. Eugenol dalam daun kemangi berperan sebagai agen antidiabetik dengan cara menghambat aktivitas α-glukosidase, menghambat pembentukan AGE (advanced glycation end-products), mencegah perlekatan glukosa pada serum albumin, dan meningkatkan konsentrasi enzim antioksidan (Khalil *et al*., 2017). Inhibitor α-Glucosidase mengurangi penyerapan karbohidrat dengan menghambat aktivitas glukosidase, sehingga kadar glukosa darah setelah makan menurun dan gula darah terkontrol (Yin *et al*., 2014).

Eugenol memiliki efek hipoglikemik dengan memulihkan aktivitas enzim dalam metabolisme dan penyimpanan glukosa, menghambat glukoneogenesis di hati, dan menghambat enzim pencernaan karbohidrat. Insulin berperan penting dalam mengatur homeostasis glukosa darah dengan merangsang pengambilan, pemanfaatan, dan penyimpanan glukosa (Al-trad *et al*., 2018). Asam ursolat mengatur keseimbangan glukosa dengan memengaruhi pelepasan dan sensitivitas insulin melalui bantuan kalsium. Senyawa ini merangsang penyerapan glukosa melalui interaksi antara jalur sinyal yang berbeda, menghubungkan jalur PI3K dan MAPK dengan jaringan

Ca2+–CaMKII dalam perpindahan intraseluler yang menghasilkan ekspresi GLUT4 pada otot rangka (Castro *et al*., 2015).

Daun Binahong (*Anredera cordifol)*

Binahong, sebuah tumbuhan yang umumnya tumbuh di daerah tropis dan subtropis, telah terbukti memiliki efek menurunkan kadar gula darah. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun binahong pada mencit dapat menghambat kenaikan dan bahkan menurunkan kadar glukosa darah, dengan penurunan rata-rata mencapai 98,02 ± 18,61 dan penurunan total sebesar 33,46%. Studi lain menyarankan bahwa dosis optimal ekstrak daun binahong untuk mengurangi kadar glukosa darah pada hewan percobaan adalah 50 mg/KgBB. Efek menurunkan glukosa darah ini diyakini terkait dengan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak binahong, terutama flavonoid dan alkaloid. Selain itu, ekstrak daun binahong juga efektif dalam menurunkan tingkat glukosa darah pada tikus putih yang mengalami hiperglikemia. Tanin dalam ekstrak binahong memiliki potensi untuk mengurangi komplikasi diabetes, sementara saponin dalamnya memiliki aktivitas antidiabetes. Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa ekstrak daun binahong dapat menghambat aktivitas enzim β-glukosidase, yang bertanggung jawab untuk mengubah karbohidrat menjadi glukosa dalam darah, sehingga membantu menurunkan tingkat glukosa darah pada tikus.

Daun Tapak Darah (*Catharanthus roseus*)

Penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti *et al*. (2022) menemukan bahwa alkaloid vindolisin yang terdapat dalam tapak dara memiliki kemampuan penyerapan glukosa tertinggi pada sel β-TC6. Proses persiapan daun tapak dara melibatkan tahapan pemotongan, pencucian, dan perebusan dalam air suling selama 15 menit pada suhu 90°C. Setelah proses tersebut, residu daun disaring dan dikeringkan untuk menghasilkan infus dengan konsentrasi tertentu. Dalam eksperimen laboratorium, 13 tikus albino jantan diaklimatisasi dengan pakan pelet dan air suling selama 2 minggu sebelumnya. Setelah itu, tikus dibagi menjadi lima kelompok, masing-masing terdiri dari tiga ekor.

Setiap kelompok mencit dalam penelitian ini termasuk: 1) kelompok kontrol negatif yang diberi aquades, 2) kelompok kontrol positif yang mendapat perlakuan dengan glibenklamid, 3) kelompok uji I yang diberikan 25% ekstrak daun Tapak-Dara, 4) kelompok uji II dengan 45% ekstrak daun Tapak-Dala, dan 5) kelompok uji III dengan 65% ekstrak daun Tapak-Dara. Sebelum perlakuan dimulai, mencit dipuasakan selama 16 jam sambil diberi air, dan dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa. Selanjutnya, mencit diberikan aloksan untuk mencapai tingkat kadar

glukosa darah yang menandakan diabetes. Pengambilan sampel darah dilakukan melalui pembuluh darah di ekor mencit. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA dua arah untuk mengevaluasi penurunan kadar glukosa darah dari hari ke-2 hingga hari ke-8 dari keempat kelompok perlakuan. Jika hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan, dilakukan uji lanjutan, dan mencit yang menjadi subjek uji diberikan perlakuan dari hari ke-1 hingga ke-7 untuk pengukuran kadar glukosa darah.

Penelitian ini, setiap kelompok mencit termasuk: 1) kelompok kontrol negatif yang diberi aquades, 2) kelompok kontrol positif yang mendapat perlakuan dengan glibenklamid, 3) kelompok uji I yang diberikan 25% ekstrak daun Tapak-Dara, 4) kelompok uji II dengan 45% ekstrak daun Tapak-Dara, dan 5) kelompok uji III dengan 65% ekstrak daun Tapak-Dara. Sebelum perlakuan dimulai, mencit dipuasakan selama 16 jam sambil diberi air, dan dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa. Kemudian, mencit diberikan aloksan untuk mencapai tingkat kadar glukosa darah yang menandakan diabetes. Pengambilan sampel darah dilakukan melalui pembuluh darah di ekor mencit. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dua arah untuk mengevaluasi penurunan kadar glukosa darah dari hari ke-2 hingga hari ke-8 dari keempat kelompok perlakuan. Jika hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan, dilakukan uji lanjutan, dan mencit yang menjadi subjek uji diberikan perlakuan dari hari ke-1 hingga ke-7 untuk pengukuran kadar glukosa darah. (Sutrisna, 2020).

SIMPULAN

Tanaman herbal, dengan kandungan flavonoidnya, memberikan potensi besar sebagai alternatif pengobatan diabetes. Flavonoid, yang banyak ditemukan di bagian daun tanaman herbal, memiliki efek antidiabetes yang signifikan dan merupakan pendekatan non-farmakologis sebagaimana yang percobaan secara signifikan oleh para peneliti dan terbukti bermanfaat. Flavonoid secara umum diduga dapat membantu menurunkan tingkat glukosa darah dan meningkatkan respons tubuh terhadap insulin, sehingga membantu mengatur diabetes secara lebih efektif. Selain itu, flavonoid juga diyakini memiliki potensi untuk memperbaiki sel beta pankreas yang rusak.

DAFTAR PUSTAKA

Age, S. P. (2021). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Kelor terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Diabetes Melitus. *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, 5(2), 252–257. https://doi.org/10.35971/gojhes.v5i2.10383

Al-Trad, B., Alkhaeeb, H., Alsmadi, W., & Al-Zoubi, M. (2018). Eugenol Ameliorates Insulin Resistance, Oxidative Stress and Inflammation in High Fat Diet/Streptozotocin Induced Diabetic Rat. *Life Sciences*, 2(3).

Anggraini, A. (2020). Manfaat Antioksidan Daun Salam terhadap Kadar Glukosa Darah dan Penurunan Apoptosis Neuron Di Hippocampus Otak Tikus yang Mengalami Diabetes. *Jurnal Medika Hutama,* 2(10).

Astutisari, I. D. A. E. C., Aaa Yuliati Darmini, A. Y. D., & Ida Ayu Putri Wulandari, I. A. P. W. (2022). Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(2), 79–87. https://doi.org/10.37294/jrkn.v6i2.350

Castro, AJG., Frederico, M. J. S., Cazarolli, L. H., Mendes, C. P., Bretanha, L. C., Schmidts, E. C., Bauzon, Z. L. (2014). the Mechanism of Action of Ursolic Acid as Insulin Secretagogue and Insulinomimetic is Mediated by Cross-Talk Between Calcium and Kinases to Regulate Glucose Balance. *Elsevier*, 1(2), 51 – 61.

Darfiani, P., & Morika, H D. (2022). Daun Sirsak Menurunkan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Endurance*, 6(1), 113–119. Https://Doi.Org/10.22216/Jen.V6i1.147

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. , 2(1), 31–42. Https://Doi.Org/10.36733/Usadha.V2i1.5562

Djrami, J., Niwele, A., & Polpoke, N. (2022). Uji Farmakologi Ekstrak Etanol 70% Daun Kersen (*Mantigua calabula* L) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan.* 1(1).

Dwitiyanti, D., Hikmawati, N. P. E., Putri, A. P., & Chulsum, N. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap Kadar Glikogen Hati, Glikogen Otot dan Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Hamster Hiperglikemia Dan Hiperlipidemia. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 13(2), 77–84. Https://Doi.Org/10.22435/Jtoi.V13i2.3015

Febrina, M., & Sari, S. F. (2019). Pengaruh Pemberian Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Putih (*Mus musculus*) yang Diberi Beban Glukosa. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 8(2).

Gantoro, B., Amelia, C., & Sholikhah, N. A. (2022). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap Penurunan Glukosa Darah pada Mencit (*Mus musculus). Zona Kedokteran: Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Batam,* 12(2), 87–96. https://doi.org/10.37776/zked.v12i2.1018

Harefa, D. (2020). Pemanfaatan Hasil Tanaman sebagai Tanaman Obat Keluarga (Toga*). Madani: Indonesian Journal of Civil Society*, 2(2), 28–36. Https://Doi.Org/10.35970/Madani.V2i2.233

Ifada, A. S., Amelia, R., & Andayani, D. (2021). Pengaruh Waktu Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi High Fat Diet dan PTU. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(1),

134. https://doi.org/10.31764/lf.v2i1.3854

Kaban, N., & Putri, P. S. (2020). Pemberian Air Daun Pandan terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 6(4), 493–496. https://doi.org/10.33024/jkm.v6i4.3024

Kameswari, D. (2023). Pemanfaatan Tanaman Herbal dalam Praktik Pengobatan Tradisional Suku Baduy, Kabupaten Lebak, Banten. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(1), 160. Https://Doi.Org/10.28926/Briliant.V8i1.1109

Kharisma, K. P. M. D., & Ediati, J. S. (2023). Aktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap Mencit yang Diinduksi Glukosa sebagai Obat Alami Antidiabetes. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 3(2), 139–145. https://doi.org/10.30867/jifs.v3i2.433

Khalil, A. A., Rahman, U. U., Khan, M. R., Sahar, A., Mehmood, T., & Khan, M. (2017). Essenntial Oil Eugenol: Sources, Extraction Techniques and Nutraceutical Perspectives. *Royal Society of Chemistry*, 7(2), 69 – 81.

Kusuma, G. P. O. R. (2021). Uji Antihiperglikemik Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Kadar Gula Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*) yang Diinduksi Glukosa. *Jurnal Natur Indonesia*, 19(1), 1-5.

Luo, M., Lin, B., Chen, Y., Wu, C., Liu, B., Liu, J., & Zheng, S. (2023). Effect of Light on the Seedling Growth and Photosynthetic Physiology of the Sympatric Invasive Lianas *Dolichandra unguia-cati* and *Anredera cordifolia*. *Global Ecology and Conservation*, 4(7).

Mierza, V., Lau, D. C., Hadjami, D. R., Amelia, T. C., & Ryandha, M. G. (2023). Studi Potensi Tanaman Herbal Indonesia Antidiabetes pada Penderita Diabetes Tipe 2. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2).

Novianty, W., Nurman, M., & Sudiarti, P. E. (2023). Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Kelor Terhadap Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Desa Balam Jaya Wilayah Kerja UPT Puskesmas Tambang. *Sehat: Jurnal Kesehatan Terpadu*, 2(4).

Putri Darfiani, P., & Morika, H. D. (2022). Daun Sirsak Menurunkan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus. *Jurnal Endurance*, 6(1), 113–119. https://doi.org/10.22216/jen.v6i1.147

Purwandari, C. A. A., Wirjatmadi, B., & Mahmudiono, T. (2022). Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra Lansia. *Amerta Nutrition*, 6(3), 262–271. https://doi.org/10.20473/amnt.v6i3.2022.262-271

Rahayuningsih, N., Pratama, A., & Suhendy, H. (2020). Aktivitas Antidiabetika Beberapa Fraksi Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) pada Tikus Putih Jantan dengan Induksi Aloksan. *Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 20(1).

Rahmayanti, U. R., Danuyanti, I. G. A. N., & Zaetun, S. (2022). Pemanfaatan Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total, Trigliserida dan Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus dengan Hipertensi. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 8(2), 119-133.

Rohenti, I. R. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). *Jurnal*

Sabdariffarma, 10(2), 21–33. https://doi.org/10.53675/jsfar.v10i2.985

Rosidah, I., Ningsih, S., Renggani, T. N., Efendi, J., & Agustini, K. (2020). Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague-Dawley Jantan Umur 7 Dan 10 Minggu. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBIi),* 7(1). Https://Doi.Org/10.29122/Jbbi.V7i1.3568

Santoso, E. B., Ariska P|utri, H., & Indriyani, I. (2023). Pengaruh Air Rebusan Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Meliitus Di Dusun Karang Anyar. *Jurnal Keperawatan*, 1(2).

Siringoringo, E., Asri, & Safruddin. (2021). Pengaruh Rebusan Daun Kersen terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Bontobahari. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, 6(2), 161–170. https://doi.org/10.37362/jkph.v6i2.591

Sugiarta, I. G. R. M., & Darmita, I. G. K. (2020). Profil penderita Diabetes Mellitus Tipe-2 (DM-2) dengan Komplikasi yang Menjalani Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Klungkung, Bali tahun 2018. *Intisari Sains Medis*, 11(1), 7–12. https://doi.org/10.15562/ism.v11i1.515

Stevani, A. N., & Rissa, M. M. (2024). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Steen.) sebagai Antidiabetes pada Mencit (*Mus musculus*. L). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(3), 37-45.

Taruh, B. R., Mokosuli, Y. S., Tuda, A. I., & Lengkey, Y. K. (2021). Uji Efektifitas Ekstrak Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus (*L) G. Don) sebagai Penurun Kadar Gula Darah Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.). *Majalah InfoSains*, 2(2), 34-41.

Ulandari, D. S., Rohenti, I. R. & Afiah, M. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). *Jurnal Sabdariffarma*, 10(2), 21–33. Https://Doi.Org/10.53675/Jsfar.V10i2.985

Wahyuni, T., Nurinda, E., & Fauzi, R. (2021). Potensi Antioksida Ektrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Pengaruhnya terhadap Kadar Gula Darah pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Streptozocin (STZ). *Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal*. 5(1), 9-21.

Wang, D., Fan, K., He, Z., Guo, X., Gong, X., Xiong, K., Wei, D., Chen, B., Kong, F., Liao, M., Wang, W., Huang, W., & Liu, H. (2023). the Relationship Between Renal Function and Diabetic Retinopathy in Patients with Type 2 Diabetes: A Three-Year Prospective Study. *Heliyon Journal*, 9(4). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14662

Wijaya, K. E., & Widoyoko, A. P. H. (2020). Penurunan Kadar Gula Darah Menggunakan Daun Kemangi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(1), 7-14.

Yin, Z. Zhang, W. Feng, F. Zhang, Y. Kang, W. (2014). α-Glucosidase Inhibitors Isolated from Medicinal Plants. *El Sevier*, 3(1), 136 – 74.