

PENGobatan HERBAL PADA PASIEN DIABETES MELITUS : LITERATURE REVIEW

HERBAL TREATMENT IN DIABETES MELITUS PATIENTS : LITERATURE REVIEW

Gina Nurdallena Rahmadani¹, Nur Syamsi², Junjun Fitriani², Tri Setyawati^{3,4}

¹Program Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako-Palu, Indonesia, 94118

²Departemen Biokomia, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako-Palu, Indonesia, 94118

³Departemen Infeksi Tropis dan Traumatologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako-Palu, Indonesia, 94118

⁴Departemen Biokomia, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako-Palu, Indonesia, 94118

Correspondent Author: gnarmdn@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a degenerative disease that requires government and healthcare attention. Some patients choose herbal remedies for diabetes treatment. Garlic, starfruit, and moringa have been shown to lower blood glucose levels. The flavonoids, phenols, and alkaloids in moringa leaves, the allicin in garlic, and the flavonoids and saponins in starfruit leaves can help reduce blood glucose levels, normalize insulin function, optimize pancreatic function, and act as antioxidants. Therefore, these various benefits can help manage diabetes mellitus.

Keywords: *Diabetes Mellitus, Herbal Medicine, Moringa Leaves, Starfruit Leaves, Garlic.*

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif yang memerlukan perhatian dari pemerintah dan pelayanan kesehatan. Pada pengobatan diabetes beberapa dari pasien memilih pengobatan dengan menggunakan obat-obatan herbal. Telah dibuktikan bahwa bawang putih, belimbing wuluh, dan kelor dapat menurunkan kadar glukosa darah. Melalui kandungan flavonoid, fenol dan alkaloid pada daun kelor, kandungan alisin pada bawang putih, serta flavonoid dan saponin pada daun belimbing wuluh dapat membantu mengurangi kadar glukosa darah, menormalisasi kinerja insulin, mengoptimalkan kinerja pankreas, dan sebagai antioksidan. Sehingga, dengan berbagai khasiat tersebut, diabetes melitus dapat teratasi.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, Pengobatan Herbal, Daun Kelor, Daun Belimbing Wuluh, Bawang Putih

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit degeneratif yang banyak di derita masyarakat adalah diabetes melitus^[1]. Diabetes mellitus merupakan gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat defisiensi sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diabetes melitus telah menjadi masalah

kesehatan global yang utama karena menyebabkan kematian dini dan penurunan kualitas hidup akibat komplikasi yang berhubungan dengan diabetes^[2].

Diabetes Melitus yang juga disebut tidak tergantung insulin atau diabetes onset dewasa, digambarkan sebagai kondisi progresif di mana tubuh menjadi resisten

terhadap insulin^[3]. Faktor risiko terjadinya DM tipe 2 terdiri dari dua yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor yang dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi seperti umur, jenis kelamin, dan faktor keturunan. Faktor risiko DM akan sering muncul setelah usia ≥ 45 tahun^[4].

Diabetes memerlukan perhatian serius dari pemerintah dan praktis kesehatan karena dalam perkembangannya penyakit ini menimbulkan masalah akibat keterbatasan ekonomi, pengetahuan tentang penyakit, dan pola hidup sehat. Keterbatasan tersebut menyebabkan orang secara tidak langsung melakukan tindakan menurunkan kualitas hidup, seperti tidak berobat ke dokter atau tidak mengikuti anjuran dokter, tidak mengikuti pola hidup sehat^[1]. Sebagian besar pasien diabetes diketahui menggunakan obat-obatan herbal dengan sifat antidiabetes selain perawatan obat utama mereka. Hal ini selanjutnya dapat mengembangkan manfaat atau risiko potensial untuk pengelolaan penyakit mereka yang efektif^[5].

Diabetes melitus tipe 2 telah diakui sebagai salah satu tantangan perawatan kesehatan yang sangat besar untuk abad ke-21. Diketahui bahwa 90% penderita diabetes diketahui mengidap diabetes tipe 2 di seluruh dunia^[6]. Diabetes melitus tipe 2 (T2DM) adalah bentuk diabetes yang paling luas di semua benua^[3].

Menurut laporan IDF, sekitar 463 juta orang dewasa (20-79 tahun) hidup dengan diabetes; pada tahun 2045 jumlah ini akan meningkat menjadi 700 juta. Prevalensi diabetes tipe 2 meningkat di sebagian besar negara, dan sekitar 79% orang dewasa dengan diabetes tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah^[7]. Hasil Riskesdas Tahun 2018 menunjukkan bahwa ada

kenaikan prevalensi kejadian DM dari 6.9% pada tahun 2015 menjadi 8,5% pada tahun 2018^[5]. Ditemukan juga bahwa penggunaan obat-obatan herbal paling banyak digunakan oleh wanita daripada pria, dikarenakan bahwa wanita menggunakan layanan Kesehatan lebih teratur. Akan tetapi, pada penelitian yang dilakukan oleh Kifle, Z, D., et al (2021) mengungkapkan bahwa tidak ada korelasi yang signifikan antara jenis kelamin dan penggunaan pengobatan herbal pada pasien diabetes melitus. Sebagian besar peserta cenderung menggunakan pengobatan herbal daripada pengobatan obat karena biayanya yang lebih murah^[10].

Menurut *World Health Organization* (WHO), pengobatan tradisional didefinisikan sebagai “praktik kesehatan, pendekatan, pengetahuan dan kepercayaan yang menggabungkan obat-obatan berbasis tanaman, hewan dan mineral, terapi spiritual, teknik dan latihan manual, diterapkan secara tunggal atau dalam kombinasi untuk mengobati, mendiagnosis dan mencegah penyakit dan memelihara kesehatan”^[8]. Di sebagian besar negara, obat-obatan herbal umumnya digunakan di antara semua sistem perawatan kesehatan^[9]. Terdapat beberapa tanaman obat yang digunakan seperti Daun dan biji kelor, daun sirsak, plum hitam, okra, biji alpukat, serai, lidah buaya, dan kayu manis adalah beberapa bahan herbal yang biasa digunakan untuk diabetes^[10]. Penderita DM juga mengkonsumsi berbagai jamu tradisional tanpa memahami kegunaan dan cara penggunaan yang benar^[1].

Penggunaan obat herbal seperti obat botani, teh herbal, suplemen makanan, atau formulasi asli yang mengandung herbal telah meningkat secara signifikan selama dua dekade terakhir di banyak negara maju dan

berkembang^[11]. Baru-baru ini, obat-obatan herbal semakin penting karena margin keamanannya yang tinggi. Ada beberapa tanaman obat yang terkenal khasiatnya untuk pengobatan diabetes melitus dalam sistem pengobatan tradisional. Namun, beberapa di antaranya telah dipelajari secara sistematis dan ilmiah untuk khasiat antidiabetesnya^[3]. Traditional Medicines (TMs) digunakan untuk penyakit kronis terkait usia seperti hipertensi dan diabetes melitus yang tidak ada obat modern atau hanya terapi paliatif yang tersedia^[12]. Pengobatan herbal alami dalam pengobatan dan pencegahan diabetes memiliki sejarah yang panjang dibandingkan dengan pengobatan konvensional^[10].

Hal inilah yang melatar belakangi perlunya dilakukan penelusuran literature review terkait pengaruh pengobatan herbal terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus. Tujuan umum literature review ini untuk mendapatkan gambaran kasiat dan efek dari “Pengobatan Herbal pada Pasien Diabetes Melitus”.

METODE

Metode yang digunakan dalam *literature review* ini dari jurnal internasional dan nasional yang berkaitan dari tahun 2011 sampai tahun 2023. Kemudian sumber bacaan yang telah diperoleh dianalisis dengan metode sistematik literature review yang meliputi aktivitas pengumpulan, evaluasi, dan pengembangan penelitian dengan fokus tertentu^[13]. Pencarian artikel dalam database jurnal penelitian, pencarian melalui internet, tinjauan ulang artikel. Pencarian database yang digunakan meliputi *Elsevier*, *Pubmed*, *Google Scholar* dan *Proquest*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel yaitu “*Diabetes Melitus*”, “*Herbal Medicine*”,

“*Daun kelor*”, “*Daun Belimbing Wuluh*”, dan “*Bawah Putih*”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fokus utama literature review ini adalah pengobatan herbal pada pasien Diabetes Melitus. Penggunaan obat herbal untuk pengelolaan diabetes melitus dilaporkan di seluruh dunia. Penyakit diabetes melitus akan memberikan sebuah dampak terhadap kualitas hidup penderitanya. Upaya peningkatan kualitas hidup manusia adalah menguatkan pelayanan kesehatan yang mencakup upaya promotif dan preventif^[14].

Pemberian terapi obat biasanya dilakukan jika kadar gula darah sudah tidak dapat dikontrol ataupun jika terapi non obat tidak berhasil dilakukan. Penanganan terapi non obat pada penderita DM dapat dilakukan dengan menggunakan obat herbal. Obat herbal berasal dari bahan alami atau tumbuhan obat keluarga (TOGA) yang sekarang menjadi pilihan gaya hidup^[6].

Data mengungkapkan bahwa herbal yang paling umum digunakan adalah herbal yang mudah di dapatkan dari pasien seperti kelor, bawang putih, daun belimbing wuluh dan beberapa herbal lainnya. Data ini memiliki kesamaan pada penelitian yang dilakukan oleh Waruwu, P., Et al (2022), data menunjukkan bahwa mayoritas nilai kadar gula darah ialah 170-179 mg/dl dan minoritas >200-209 mg/dl. Dalam hal ini terjadi penurunan kadar gula darah dengan rebusan daun kelor sangat efektif pada penurunan kadar gula darah yang tinggi^[16].

Daun Kelor (*Moringa oliofera*)

Penelitian yang dilakukan oleh Arbilla A. et. al (2023) mengatakan bahwa pemberian air rebusan kelor kepada penderita

diabetes melitus dapat menurunkan kadar glukosa darah setelah mengonsumsi air dari rebusan daun kelor selama empat hari, hasilnya menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes memiliki kadar glukosa darah yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi N, et. al (2022) mengatakan bahwa Ekstrak daun *Moringa oleifera* atau kelor mampu menurunkan kadar gula darah.

Ekstrak daun *Moringa oleifera* atau kelor memiliki aktivitas anti-hiperglikemik dengan menghambat enzim α -glucosidase yang terdapat pada usus halus. Penghambatan pada enzim α -glucosidase menyebabkan penurunan laju pencernaan karbohidrat menjadi monosakarida yang dapat diserap oleh usus halus, sehingga menurunkan hiperglikemia postprandial. Penurunan hiperglikemia postprandial berkontribusi pada menurunnya kadar hemoglobin A1C (HbA1C) pada pasien diabetes yang juga menurunkan resiko komplikasi vaskular^[18].

Pada daun kelor memiliki kandungan seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, dan glukosaid yang mempunyai peran masing-masing didalamnya. Flavonoid berperan sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan pertahanan sel β -pankreas dari *Reactive Oxygen Species* (ROS) berlebih sehingga menurunkan kadar glukosa darah^[19]. Penelitian yang dilakukan oleh Yasaroh S, et. al. (2021) mengatakan bahwa flavonoid sebagai antioksidan akan menurunkan ROS sehingga menekan terjadinya kerusakan di sel β -pankreas.

Flavonoid dalam daun kelor berupa quercetin yang memiliki mekanisme menurunkan kadar glukosa darah melalui aksi antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh Akbar M, et. al. (2022) bahwa diketahui

quercetin dapat menghambat enzim α -glucosidase sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah postprandial yang dapat menangani kejadian hiperglikemia pada penderita diabetes^[21]. Quercetin dapat merangsang kompleks AMPK untuk menurunkan regulasi kerusakan oksidatif dan menambah penyerapan glukosa pada tikus. Aktivitas *AMP-Activated Protein Kinase* (AMPK) akan meningkatkan transkripsi dan translasi dari GLUT-4 mengakibatkan peningkatan penyerapan glukosa oleh insulin sehingga kadar glukosa darah dalam tubuh menurun^[19]. Fenol merupakan senyawa induk dari fenolik yang terdapat banyak pada tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, sedangkan senyawa alkaloid merupakan senyawa aktif bahan alam yang memiliki aktivitas hipoglikemia. Alkaloid terbukti mempunyai kemampuan regenerasi dimana ekstrak alkaloid terbukti secara nyata mempunyai kemampuan regenerasi sel- β pankreas yang rusak. Alkaloid juga mampu memberi rangsangan pada saraf simpatik (simpatomimetik) yang berefek pada peningkatan sekresi insulin^[19].

Menurut Larantukan S, et. al. (2014) mengatakan kerja alkaloid dalam menurunkan gula darah dalam mekanisme ekstra pankreatik yaitu dengan cara meningkatkan transportasi glukosa di dalam darah, menghambat absorpsi glukosa di usus, merangsang sintesis glikogen dan menghambat sintesis glukosa dengan menghambat enzim glukosa 6-fosfatase, fruktosa 1,6-bifosfatase yang merupakan enzim yang berperan dalam glukoneogenesis, serta meningkatkan oksidasi glukosa melalui glukosa 6-fosfat dehidrogenase. Penghambatan pada enzim 6-fosfatase dan fruktosa 1,6-bifosfatase ini akan menurunkan

pembentukan glukosa dari substrat lain selain karbohidrat^[19].

Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih juga telah terbukti memiliki manfaat potensial bagi penderita diabetes. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yedjou C. et. al. (2023) menunjukkan bahwa bawang putih dapat membantu menurunkan kadar gula darah dan meningkatkan sensitivitas insulin, yang dapat bermanfaat untuk diabetes^[20].

Bawang putih memiliki senyawa alisin dengan mekanisme kerjanya sebagai antidiabetes, dengan mempengaruhi insulin di dalam plasma, yaitu dengan meningkatkan sekresi insulin dari sel beta pankreas. Hal ini sejalan dengan Yasaroh S, et. al. (2021) mengatakan bahwa alisin pada bawang putih menstimulasi sel beta pankreas untuk menghasilkan lebih banyak insulin, dengan cara tersebut, glukosa di dalam darah akan masuk kedalam jaringan tubuh dengan adanya insulin yang diberikan dari stimulasi alisin bawang putih tersebut^[19].

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan A, et. al. (2011) bahwa efek antidiabetes dari bawang putih menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih dapat menjaga kadar glukosa dalam kadar normal. Bahkan ekstrak bawang putih dinyatakan dalam penelitian yang telah dilakukan lebih efektif dibandingkan dengan glibenklamid. Menurut penelitian Fadly A (2022) mengatakan kandungan flavonoid pada bawang putih (*Allium sativum*) mampu menstimulasi peningkatan pengeluaran insulin dari sel β -pankreas. Aksi tersebut melalui pengaturan *peroxisome proliferators activated receptors* (PPAR- α dan PPAR- γ).

Flavonoid diduga bersinergi dan meningkatkan aktivitas antioksidan dengan meningkatkan enzim antioksidan seluler seperti *superoxide dismutase* (SOD), catalase dan glutathione peroxidase. Hal ini berperan dalam mencegah kerusakan DNA sel β -pankreas yang diakibatkan alkilasi DNA oleh streptozotocin^[13].

Daun Belimbing (*Averrhoa bilimbi*)

Ekstrak daun belimbing wuluh terbukti memiliki kinerja yang positif dalam mengurangi kadar gula dalam darah. Daun belimbing wuluh dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengobatan diabetes melitus karena kandungan flavonoidnya yang berfungsi sebagai antioksidan dan antidiabetes. Belimbing wuluh memiliki senyawa biologis aktif berupa flavonoid dan saponin^[17].

Penelitian yang dilakukan oleh Arbilla A. et. al. (2023) mengatakan bahwa fungsi flavonoid adalah sebagai penghalang penyerapan karbohidrat sehingga kadar glukosa menjadi rendah. Flavonoid adalah senyawa yang memiliki struktur cincin aromatik B dengan cincin heterosiklik yang memiliki oksigen, rumus kimia flavonoid adalah C6-C3- C6, selain sebagai penghalang penyerapan karbohidrat, flavonoid juga berperan penting dalam meningkatkan pertahanan tubuh dengan mengganggu membran sel melalui proses denaturasi protein sehingga sel bakteri ikut mati^[17].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Susanti E. et. al. (2017) mengatakan bahwa saponin berfungsi sebagai anti hiperglikemik dengan cara mencegah pengambilan glukosa pada *brush border* di usus halus. Pengaruh saponin terhadap susunan membran sel dapat menghambat absorpsi molekul zat gizi yang lebih kecil

yang seharusnya cepat diserap, misalnya glukosa.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Edussuriyah, et al pada tahun 2021, menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna obat-obatan herbal mengalami pusing, berkeringat dan penurunan drastis pada kadar glukosa darah. Penelitian ini sejalan dengan Sarbini, D., et al pada tahun 2019 menunjukkan hasil bahwa mengonsumsi kapsul Rosella 500 mg 2 kali sehari secara signifikan dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa, juga dapat menurunkan kadar insulin puasa dan nilai HOMA-IR (*Homeostasis Model Assessment-Insulin Resistance*) akan tetapi tidak signifikan pada pasien rawat jalan DM Tipe 2.

Pada beberapa literature melaporkan tingkat penggunaan obat herbal pada pasien diabetes melitus tinggi akan tetapi beberapa dari pasien tersebut masih kurang mengkonsultasikan kepada dokter mereka. Alasan utama tidak mengapa beberapa pasien tidak mengkonsultasikan kepada dokter mereka bukan karena takut tidak di setujui oleh institusi medis, tetapi fakta bahwa dokter jarang bertanya kepada pasien tentang penggunaan obat-obatan herbal. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan atau miskomunikasi antara dokter dan pasien. Oleh karena itu, dokter perlu bertanya lebih dulu atau mendorong pasien berbicara tentang penggunaan obat-obatan herbal guna mengetahui perkembangan terbaru agar dapat memberikan saran yang tepat untuk pengobatan herbal pada pasien diabetes melitus.

KETERBATASAN

Literature review ini disusun untuk membahas mengenai pengobatan herbal pada pasien diabetes melitus. Namun, dalam proses penyusunannya terjadi suatu keterbatasan yang

ditemukan yaitu tercakupnya jurnal berbayar didalam studi yang ditinjau dikarenakan keterbatasan biaya.

KESIMPULAN

Studi ini mengungkapkan bahwa sebagian penderita Diabetes Melitus menggunakan pengobatan herbal dikarenakan biaya yang cenderung lebih murah dan mudah didapatkan. Obat-obatan herbal yang digunakan kelor, bawang putih, dan daun belimbing wuluh. Kandungan yang terdapat dari tanaman tersebut terbukti bisa menurunkan kadar glukosa yang terdapat dalam tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ekasari, W., Prajogo, B., Izza, Z., et al. 2019. Penggunaan Obat Tradisional Untuk Penanganan Penyakit Diabetes Di Kecamatan Kenjeran Surabaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. Vol. 8, No.4
2. Wickramasinghe, A, S, D., Kalansuriya, P., Attanayake, A, P. 2021. *Review Article : Herbal Medicines Targeting the Improved β -Cell Functions and β -Cell Regeneration for the Management of Diabetes Melitus. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume 2021.* <https://doi.org/10.1155/2021/2920530>.
3. Blahova, J., Martiniakova, M., Babikova, M., Kovacova, V., Mondockova, V., & Omelka, R. (2021). Pharmaceutical drugs and natural therapeutic products for the treatment of type 2 diabetes melitus. In *Pharmaceuticals* (Vol. 14, Issue 8)
4. Nasution, F., Andilala., Siregar, A, A. (2021). Faktor Risiko Kejadian Diabetes

- Melitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan* Vol. 9 No.2.
5. Hamzah, D, F. (2019). Analisis Penggunaan Obat Herbal Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di Kota Langsa. *Jurnal JUMANTIK* Vol. 4 No.2
 6. Yu, A., Adelson, D., Mills, D. 2018. Chinese Herbal Medicine Versus Other Interventions in the Treatment of Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine* Volume 23: 1-10. DOI: 10.1177/2515690X18781519
 7. Kifle, Z, D., Bayleyegn, B., Tadesse, T, Y., Woldeyohanins. 2021. Prevalence and associated factors of herbal medicine use among adult diabetes melitus patients at government hospital, Ethiopia: An institutional-based cross-sectional study. <https://doi.org/10.1016/j.metop.2021.100120>
 8. Mekuria, A. B., Belachew, S. A., Tegegn, H. G., Ali, D. S., Netere, A. K., Lemlemu, E., & Erku, D. A. (2018). Prevalence and correlates of herbal medicine use among type 2 diabetic patients in Teaching Hospital in Ethiopia: A cross-sectional study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2147-3>.
 9. Alqathama, A., Alluhiabi, G., Baghdadi, H., Aljahani, L., Khan, O., Jabal, S., Makkawi, S., & Alhomoud, F. (2020). Herbal medicine from the perspective of type II diabetic patients and physicians: what is the relationship? *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-2854-4>
 10. Edussuriya, A, S, J., Subhashini, S, Y, S. (2021). Experiences of Patients on Natural Herbal Treatments for Diabetes Melitus at the Diabetes Clinic in Base Hospital - Matara, Sri Lanka. *Journal of Patient Experience* Volume 8: 1-5. sagepub.com/journals-permissions DOI: 10.1177/23743735211039313
 11. Vaezi, A, A., Sotoudeh, A., Namiraniyan, N., Ardakani, M, F., Zareipor, M. (2021). Facilitators and barriers of herbal medicine use in diabetic patients: A qualitative study. *Journal of Education and Health Promotion* | Volume 10 | August 2021
 12. Meshesha SG, Yeshak MY, Gebretekle GB, Tilahun Z, Fenta TG. Concomitant Use of Herbal and Conventional Medicines among Patients with Diabetes Melitus in Public Hospitals of Addis Ababa, Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Evidence-based Complement Altern Med.* 2020;2020.
 13. Fadly, A, A. 2022. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Medika Utama*. Vol 03 No 02. <http://jurnalmedikahutama.com>.
 14. Randolph, J. J. (2009). A giude to writing the dissertation literature review. *peer-reviewed electronic journal*, 14(13). Diakses pada 15 April 2019 dari <http://doi.org/10.1306/D426958A-2B26-11D7-8648000102C1865D>
 15. Andriyanto A, Hidayati RN. Literature Review: Pemanfaatan Media Promosi Kesehatan (Smartphone) Dalam Mencegah Dan Mengendalikan Kadar

- Gula Diabetes Tipe 2 (Literature Review: Utilization of Health Promotion Media (Smartphone) To Prevent and Control Glucose Type 2 Diabetes). *J Ners dan Kebidanan* [Internet]. 2018;5(2):172–7. Available from: <https://doi.org/>
16. Waruwu, P., Welga, C., Hutagulung, M., Nadeak, Y, S., Hutabarat, E, N., Kaban, K, B. 2022. Efektivitas Rebusan Daun Kelor Untuk Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Pasien DM Tipe II di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Tanjung Morawa Tahun 2022. *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)* Vol.2, No.4.
 17. Arbilla, A, H., Cahyani, I, L., Faatin, F. 2023. Tanaman herbal penurunan glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus. *Nautical : Jurnal Ilmiah Multidisiplin* Vol 2 No 3 Juni 2023. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/nautical/index>
 18. 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: Jurnal Integrasi Obat Tradisional*. Vol. 2 No.1
 19. Yasaroh, S., Christijanti, W., Lisdiana., Iswari, R, S. 2021. Efek Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes Induksi Aloksan. *Prosiding Semnas Biologi ke-9 Tahun 2021*.
 20. Yedjou, C, G., Grigsby, J., Mbemi, A., Nelson, D., Mildort, B., Latinwo,L., Tchounmwou, P, B. 2023. The Management of Diabetes Melitus Using Medicinal Plants and Vitamins. *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 9085. <https://doi.org/10.3390/ijms24109085>.
 21. Akbar, M, K., Hajrah., Sastyarina, Y., 2022. Identifikasi Metabolit Sekunder Air Seduhan Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) dan Bawang Dayak (*Sisyrinchium palmifolium L.*) yang Berpotensi sebagai Inhibitor α -Glukosidase. <https://doi.org/10.25026/mpc.v15i1.627>
 22. Larantukan, S, V, M., Setiasih, N, L, E., Widyastuti, S, K. 2014. Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor Glukosa Darah Tikus Hiperglikemia. *Indonesia Medicus Veterinus* 2014 3(4) : 292-299.
 23. Susanti, M, Y., Candra, A., Nissa, C. 2017. Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi. L*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Wanita Dewasa. *JNH(Journal of Nutrition and Health)* Vol.5 No.2.
 24. Setiawan, E, S., Yulinah, E., Adnyana, I, K., Permana, H., Sudjana, E. 2011. Efek Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum Linn.*) dan Rimpang Kunyit (*Curcumma domestica Val.*) dengan Pembanding Glibenklamid pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *MKB*, Volume 43 No.1