

# PEMBERIAN EDUKASI TENTANG PEMANFAATAN DAUN BROTOWALI (*TINOSPORA CARDIFOLIA*) SEBAGAI AGEN HERBAL YANG MENCEGAH PENINGKATAN KADAR GLUKOSA DARAH

Mochamad Faishal Riza<sup>1</sup>, Mia Puspitasari<sup>2</sup>, Endah Prayekti<sup>3</sup>, Regina Ayu Fristiyanti<sup>4</sup>,  
Nur Sophia Matin<sup>5</sup>, Yuliana<sup>6</sup>, Asma' Denaya Psari Yuwono<sup>7</sup>

<sup>1,2,6,7</sup>) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

<sup>3</sup>) Program Studi Analisis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

<sup>4,5</sup>) Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya  
*e-mail: reginaafristy@gmail.com*

## Abstrak

Diabetes Melitus (DM) dikenal sebagai "Mother of All Diseases" atau Ibu Segala Penyakit karena kemampuannya dalam memicu timbulnya berbagai penyakit. Pemantauan kenormalan kadar glukosa dan tindakan pencegahan terhadap peningkatan kondisi hiperglikemia merupakan salah satu komponen penting dalam penatalaksanaan dan pengobatan. Daun brotowali merupakan salah satu tanaman herbal yang memiliki potensi dan khasiat dalam mencegah peningkatan kadar gula darah. Namun, pengetahuan tentang potensi daun brotowali masih tergolong rendah, termasuk di lingkungan Pondok Pesantren Zainudin Hasan Zainudin Genggong Probolinggo. Tujuan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan tentang potensi pemanfaatan daun brotowali. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui kegiatan edukasi dengan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Metode ini dipilih untuk meningkatkan antusiasme dan partisipasi aktif dari peserta kegiatan. Pengukuran tingkat pengetahuan dinilai menggunakan skor yang diperoleh dari pre-test dan post-test. Hasil pre-test dan post-test tentang pengetahuan pemanfaatan daun brotowali untuk mencegah kenaikan gula darah melalui angket menunjukkan adanya peningkatan skor secara langsung pada peserta yang mengikuti kegiatan ini. Persentase peningkatan nilai rata-rata sebesar 0,21% meskipun hasil uji Paired T test menunjukkan nilai p sebesar 0,3003 ( $p < 0,05$ ) artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengetahuan peserta sebelum dan sesudah dilakukan penyuluhan. Merujuk pada hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian edukasi dengan metode yang dipilih dapat meningkatkan pengetahuan peserta dan hal ini sejalan dengan target output yang telah ditetapkan oleh tim pengabdian masyarakat.

**Kata kunci:** Brotowali, Glukosa Darah; Edukasi; Pengetahuan; Pengabdian Masyarakat

## Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is known as the "Mother of All Diseases," referring to its ability to initiate the onset of various diseases. Monitoring the normality of glucose levels and preventive measures against the increase of hyperglycemia conditions is one of the important components in management and treatment. Brotowali leaves are one of the herbal plants that have the potential and efficacy in preventing the increase of blood sugar levels. However, knowledge about the potential of brotowali leaves is still relatively low, including in the environment of Pondok Pesantren Zainudin Hasan Zainudin Genggong Probolinggo. The purpose of community service is to enhance the knowledge regarding the potential uses of brotowali leaves. Community service activities were carried out through educational sessions using lectures, discussions, and Q&A sessions. This method was chosen to enhance enthusiasm and active participation from the event participants. The measurement of knowledge levels is assessed using the scores obtained from the pre-test and post-test. The results of the pre-test and post-test regarding the knowledge of utilizing brotowali leaves to prevent an increase in blood sugar, through a questionnaire, showed a direct increase in scores among the participants who took part in this activity. The percentage increase in the average value is 0.21% even if the result of Paired T test show a p-value of 0.3003 ( $p < 0.05$ ) means there is no significant difference between the participants' knowledge before and after the counseling was conducted. Referring to the results, it can be concluded that providing education using the selected method can enhance the participants' knowledge, and this aligns with the output targets set by the community service team.

**Keywords:** Brotowali, Blood Glucose; Education; Knowledge; Community Service

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu jenis Penyakit Tidak Menular (PTM) kronis yang menjadi permasalahan kesehatan global saat ini. Prevalensi DM di seluruh dunia, diperkirakan di alami oleh 530 juta orang dewasa dalam rentang usia 20 – 79 tahun. Sedangkan prevalensi DM di Indonesia, dalam tiga tahun terakhir mengalami peningkatan secara signifikan. Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), pada tahun 2030 prevalensi DM diperkirakan akan dialami oleh lebih dari 643 juta jiwa dan akan semakin meningkat menjadi 783 juta jiwa pada tahun 2045 (IDF, 2021).

Diabetes Melitus (DM) dikenal dengan istilah “*Mother of All Disease*”, hal ini merujuk pada kemampuan DM yang dapat menginisiasi timbulnya berbagai penyakit antara lain kelompok penyakit makrovaskuler seperti gagal jantung, penyakit jantung koroner (PJK), stroke, maupun kelompok penyakit mikrovaskuler seperti penyakit ginjal diabetic, retinopati dan neuropati perifer (Tomic et al., 2022). Selain dapat memicu timbulnya penyakit makrovaskuler maupun mikrovaskuler, DM juga berkorelasi dengan rentannya penderita mengalami berbagai jenis infeksi. Hal ini karena, kondisi hiperglikemik pada penderita DM menyebabkan disfungsi imunitas ditandai dengan kerusakan fungsi neutrofil, penurunan fungsi antioksidan, disfungsi imunitas humoral, penurunan aktivitas antibakteri di system perkemihan maupun system pencernaan. Sehingga tidak jarang, penderita DM seringkali mengalami infeksi kaki, otitis eksterna, mikosis, kolesistis gangrene dan ketoasidosis diabetikum. Semua kondisi tersebut berkorelasi dengan peningkatan tingkat morbiditas maupun mortalitas serta penurunan kualitas hidup secara keseluruhan (Casqueiro et al., 2012; Akash et al., 2020; Chávez-Reyes et al., 2021).

Menurut *American Diabetes Association* (ADA), diagnosis DM antara lain kadar  $>HbA1c$  6,5%, kadar glukosa plasma  $>126$  mg/dL (7,0 mmol/L) (tidak ada asupan kalori selama sedikitnya 8 jam); kadar glukosa plasma dua jam  $>200$  mg/dL; kadar glukosa plasma acak  $>200$  mg/dL pada pasien dengan gejala hiperglikemia (poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan) (Sapra & Bhandari, 2023). Pengobatan diabetes bersifat kompleks. Edukasi penderita diabetes dan melibatkan penderita secara aktif sangat menunjang tingkat keberhasilan pengobatan. Pemantauan normalitas indeks glukosa dan upaya penurunan kondisi hiperglikemia menjadi salah satu komponen penting dalam manajemen tatalaksana. Hingga saat ini, penggunaan tanaman herbal sebagai bagian dari obat-obatan modern tergolong tinggi. WHO melaporkan terdapat 21.000 jenis tanaman herbal yang dapat digunakan untuk tujuan pengobatan, yang 400 diantaranya terdaftar sebagai agen pengobatan diabetes (Kumar et al., 2020). Salah satu tanaman herbal yang telah banyak diteliti adalah daun Brotowali (*Tinospora cardifolia*). Menurut Arunachalam et al (2022), tanaman brotowali mengandung berbagai senyawa aktif antara lain alkaloid, terpenoid, sitosterol, flavonoid dan asam fenolik. Selain itu kandungan kimiawi dalam brotowali terbukti dapat menginduksi enzim antioksidan yang berdampak pada respon oksidatif pada tubuh penderita diabetes, serta penurunan glukosa darah secara signifikan (Katara et al., 2021).

Mengacu pada potensi daun Brotowali sebagai agen herbal penurun glukosa darah, mendorong Fakultas Kedokteran Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (FK UNUSA) ikut serta dalam upaya peningkatan pengetahuan masyarakat terhadap penggunaan tanaman herbal melalui kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pemberian edukasi ini sejalan dengan visi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) dan WHO yang mendukung serta memperkuat Program Nasional dalam penggunaan Herbal Medicine di Pelayanan Kesehatan Dasar (Kemenkes RI, 2016). Pengabdian masyarakat dilakukan di Lingkungan PP. Zainul Hasan Genggong Probolinggo. Hal ini merujuk pada kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat di lingkungan PP. Zainul Hasan Genggong Probolinggo terhadap pentingnya menjaga normalitas kadar gula darah, serta kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap potensi tanaman herbal khususnya daun Brotowali (*Tinospora cardifolia*) sebagai agen herbal yang dapat mencegah peningkatan kadar gula darah.

## METODE

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. Menetapkan mitra sasaran kegiatan pengabdian masyarakat yaitu pengurus pondok dan santri di lingkungan Pondok Pesantren Zainul Hasan Genggong Probolinggo.
2. Menetapkan tempat dan waktu pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2024 selama 1 hari di Aula Pondok Pesantren Zainul Hasan Genggong Probolinggo.

3. Melakukan survei permasalahan mitra sasaran sebagai tahap awal kegiatan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dapat di angkat alam kegiatan pengabdian masyarakat. Dalam hal ini di dapatkan temuan bahwa kurangnya pengetahuan dan pemahaman mitra terhadap potensi daun brotowali yang dapat digunakan sebagai agen herbal yang mencegah peningkatan gula darah.
4. Melakukan persiapan kegiatan antara lain melakukan kajian tentang pemanfaatan daun brotowali, mengolah dan menyajikan materi edukasi agar mitra sasaran dapat memahami materi yang disampaikan. Tahap persiapan juga mencakup persiapan alat dan bahan yang menunjang pelaksanaan kegiatan seperti sarana presentasi, media presentasi dan lembar pre-test dan post-test sebagai alat ukur keberhasilan kegiatan.
5. Melakukan pelaksanaan kegiatan yaitu dengan pemberian edukasi mengenai pemanfaatan daun brotowali yang dapat digunakan sebagai agen herbal yang mencegah peningkatan gula darah. Terdapat pre-test sebelum pemberian materi dan post-test setelah pemberian materi sebagai gambaran tingkat wawasan peserta kegiatan terhadap materi yang diberikan. Metode penyajian materi dilakukan dengan pendekatan yang menggabungkan ceramah, diskusi kelompok dan tanya jawab dua arah antara penyaji materi dan mitra sasaran.
6. Melakukan pemeriksaan kesehatan gratis kepada peserta penyuluhan dan pengurus pondok pesantren berupa pengukuran tinggi dan berat badan, tekanan darah, pemeriksaan dan pengobatan gratis.
7. Melakukan evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berdasar hasil pre-test dan post-test yang didapatkan.
8. Menyusun laporan kegiatan pengabdian masyarakat.
9. Menyusun dan mempublikasikan artikel ilmiah kegiatan pengabdian masyarakat.
10. Mengembangkan kerja sama dengan lingkup kesehatan yang lebih luas antara Fakultas Kedokteran Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (FK UNUSA) dan Pondok Pesantren Zainul Hasan Genggong Probolinggo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat dalam bentuk Pemberian Edukasi tentang Pemanfaatan Daun Brotowali (*Tinospora Cardifolia*) sebagai Agen Herbal yang Mencegah Peningkatan Kadar Glukosa Darah telah dilaksanakan dengan hasil sebagai berikut:

1. Kegiatan pengabdian masyarakat ini diikuti oleh 10 orang pengurus pondok pesantren dan santri. Peserta mengikuti kegiatan ini dengan antusias. Semua peserta dapat mengikuti rangkaian kegiatan sejak awal hingga akhir berupa pemaparan materi penyuluhan, diskusi, sesi tanya jawab interaktif dan kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan kesehatan.
2. Selama kegiatan, tim penyaji materi mendapatkan respon positif dan berbagai macam pertanyaan daat sesi diskusi dan tanya jawab Hal ini mencerminkan tingkat antusiasme yang tinggi dari peserta terhadap materi yang diberikan *Gambar 1*. Pemaparan materi tentang Pemanfaatan Daun Brotowali (*Tinospora Cardifolia*) sebagai Agen Herbal yang Mencegah Peningkatan Kadar Glukosa Darah



Gambar 1. Pemaparan materi tentang Pemanfaatan Daun Brotowali (*Tinospora Cardifolia*) sebagai Agen Herbal yang Mencegah Peningkatan Kadar Glukosa Darah

3. Berdasarkan pemaparan materi yang telah dilakukan, peserta kegiatan dapat memahami urgensi menjaga normalitas kadar gula darah, mencegah peningkatan gula darah baik secara spontan maupun terus menerus (hiperglikemia), dan potensi adanya tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai agen yang dapat mencegah peningkatan gula darah.
4. Berdasarkan nilai pre-test dan post-test mengenai pengetahuan peserta mengenai penyakit gula darah dan tanaman (daun brotowali) yang bermanfaat untuk mencegah peningkatan kadar gula

darah tersebut, secara langsung terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata dari peserta penyuluhan (hasil dapat diamati pada Tabel 1)

Tabel 1. Nilai Pre-test dan Post-test Peserta Kegiatan

Peserta Kegiatan	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
MA	9	10
DM	0	9
SNL	9	10
UL	9	10
ALQ	9	9
EH	7	9
T	7	9
LF	8	7
MH	10	10
M	7	8

5. Persentase kenaikan nilai pretest dan post test didapatkan nilai rata-rata sebesar 0,21%. Hal ini menggambarkan adanya peningkatan pengetahuan oleh pengurus pondok pesantren dan santri mengenai materi yang telah disampaikan pada kegiatan pengabdian masyarakat tersebut.

Hasil pre-test dan post-test materi tentang Pemanfaatan Daun Brotowali (*Tinospora Cardifolia*) sebagai Agen Herbal yang Mencegah Peningkatan Kadar Glukosa Darah menunjukkan nilai rata-rata 6,25 untuk pre-test dan 7,5 untuk post-test. Kemudian untuk analisis statistik, peneliti menggunakan Paired T test SPSS 26. Uji Paired T test merupakan sebuah uji analisis data yang bertujuan membandingkan selisih nilai rata-rata dari dua sampel berpasangan dengan asumsi data berdistribusi normal. Sampel berpasangan merupakan subjek yang sama, tetapi masing-masing subjek tersebut kembali di uji dalam situasi dan keadaan yang berbeda. Dalam hal ini, subjek telah mendapatkan edukasi mengenai pemanfaatan daun brotowali sebagai agen herbal yang mencegah peningkatan kadar glukosa darah. Dari hasil analisis Uji T-test, menunjukkan bahwa nilai p sebesar 0,3003 ( $p < 0,05$ ), yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara pengetahuan peserta saat sebelum dilakukan penyuluhan dan setelah dilakukan penyuluhan. Meskipun secara statistik didapatkan nilai p yang tidak signifikan, tetapi berdasarkan analisis rata-rata nilai pre-test dan post-test didapatkan hasil bahwa terdapat peningkatan nilai sebesar 0,21%. Hal ini menandakan bahwa edukasi yang diberikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat berhasil meningkatkan tingkat pengetahuan peserta kegiatan.

Penyuluhan kesehatan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan seseorang melalui teknik praktik belajar dengan tujuan mengubah atau mempengaruhi perilaku manusia secara individu, kelompok maupun masyarakat untuk dapat lebih mandiri dalam mencapai tujuan tertentu di lingkup kesehatan (Suardi et al., 2023). Tujuan penyuluhan kesehatan dapat berupa peningkatan pada aspek kognitif, afektif maupun psikomotor. Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pemberian edukasi tentang pemanfaatan daun brotowali (*Tinospora cardifolia*) sebagai agen herbal yang mencegah merupakan kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan meningkatkan aspek kognitif peserta sasaran. Aspek kognitif menjadi sasaran utama karena kognitif merupakan deteminan penting yang memungkinkan individu bertindak dan mengubah perilaku kesehatan (*health behaviors*) (Sebastian et al., 2021). Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan bahwa peningkatan aspek kognitif memiliki pengaruh signifikan yang menjanjikan pada individu pradiabetes, mendorong perubahan perilaku positif (Shamizadeh et al., 2019).

Kegiatan pengabdian masyarakat ini memfokuskan peningkatan aspek kognitif sasaran kegiatan terhadap pemanfaatan daun brotowali sebagai agen herbal potensial yang mencegah peningkatan kadar gula darah. Pengobatan menggunakan tanaman herbal pada umumnya diasumsikan sebagai bagian dari pengobatan tradisional (*ethnomedicine*) yang didefinisikan sebagai studi tentang pengobatan tradisional yang dipraktikkan oleh berbagai kelompok etnis di berbagai negara. Pengobatan tradisional secara historis mengandalkan sumber daya alam sebagai obat-obatan. Secara historis, tanaman herbal menjadi dasar penting yang secara umum didefinisikan sebagai segala bentuk tanaman atau produk tanaman maupun ekstrak tanaman yang digunakan dalam sistem pengobatan. Tetapi hingga saat ini, pengobatan herbal (*herbal medicine / herbal therapy*) terus mengalami perkembangan pesat. Berdasarkan Pusat Pengembangan Obat WHO, minat terhadap produk tanaman herbal mengalami peningkatan karena dalam upaya pengendalian penyakit terutama penyakit tidak menular di tengah keterbatasan sumber daya sosial ekonomi, masyarakat terutama di negara berkembang membutuhkan

adanya inovasi pemanfaatan tanaman herbal yang tersedia sebagai sumber daya alam di sekitarnya. Dalam berbagai kajian klinis, obat herbal dan tanaman tidak hanya ekonomis, tetapi juga mengandung ribuan komponen bioaktif yang memiliki aplikasi terapeutik yang diketahui. Akan tetapi, diperlukan lebih banyak upaya penelitian untuk memvalidasi khasiat dan profil keamanan obat-obatan tersebut (Davison & Brimble, 2019; Sebastian et al., 2021).

Pemberian edukasi pada masyarakat mengenai pemanfaatan daun brotowali sebagai agen herbal potensial yang mencegah peningkatan kadar gula darah ini juga sejalan dengan visi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) yang mendukung serta memperkuat Program Nasional dalam penggunaan Herbal Medicine di Pelayanan Kesehatan Dasar (Kemenkes RI, 2016). Tanaman brotowali (*Tinospora cordifolia*) merupakan tanaman obat tradisional asli Indonesia. Hal ini terbukti dalam dokumen resmi Formularium Obat Herbal Asli Indonesia yang dirilis oleh Kemenkes RI. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim FK UNUSA juga memenuhi aspek tujuan pembangunan kesehatan Indonesia untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya dengan pengutamaan pada upaya promotif dan preventif. Upaya promotif dan preventif menjadi upaya promosi kesehatan yang saat ini lebih diutamakan sebagai bagian penting penanganan masalah kesehatan masyarakat. Upaya promotif dan preventif dianggap sebagai pencapaian standar kesehatan yang tinggi dalam pendekatan holistik yang komprehensif yang melampaui aspek perawatan kuratif dan rehabilitatif. Diabetes, menjadi permasalahan kesehatan umum yang menjadi salah satu jenis penyakit tidak menular sebagai kontributor utama terhadap beban penyakit dan kematian global. Selain memenuhi aspek tujuan pembangunan kesehatan, kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh FK UNUSA berupa pemberian edukasi mengenai pemanfaatan daun brotowali untuk mencegah peningkatan gula darah memenuhi aspek promotive dan preventif serta meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap potensi tanaman herbal Indonesia dalam menurunkan resiko diabetes sebagai salah satu jenis penyakit tidak menular yang menjadi beban kesehatan global baik di Indonesia maupun di seluruh dunia (Haque et al., 2020; Kumar & Preetha, 2012).

## SIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat berupa “Pemberian Edukasi tentang Pemanfaatan Daun Brotowali (*Tinospora Cardifolia*) sebagai Agen Herbal yang Mencegah Peningkatan Kadar Glukosa Darah” melalui metode ceramah, diskusi dan sesi tanya jawab berhasil meningkatkan pengetahuan dan pemahaman pengurus dan santri di lingkungan Pondok Pesantren Zainudin Hasan Genggong Probolinggo. Hal ini dapat diamati dari hasil evaluasi yang dilakukan secara kuantitatif dari hasil penilaian pre-test dan post-test. Selain berdampak pada peningkatan pada aspek pengetahuan pengurus dan santri pondok pesantren, kegiatan pengabdian masyarakat ini juga menginisiasi potensi kewirausahaan di lingkungan Pondok Pesantren Zainudin Hasan Genggong Probolinggo berkaitan dengan pemanfaatan daun brotowali yang dapat digunakan sebagai agen herbal yang dapat mencegah peningkatan gula darah.

## SARAN

Semoga dari hasil pengabdian ini bisa bermanfaat dan masyarakat mampu menerapkan ilmu dan keterampilan yang telah diajarkan agar bisa diaplikasikan ke kegiatan sehari-hari, serta mampu meneruskan pengetahuan dan keterampilan nya kepada masyarakat luas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (LPPM UNUSA) yang telah memberikan pendanaan untuk pelaksanaan program, serta Pondok Pesantren (Ponpes) Zainul Hasan Genggong Probolinggo yang telah berkenan untuk menjadi mitra dalam kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Akash, M. S. H., Rehman, K., Fiayyaz, F., Sabir, S., & Khurshid, M. (2020). Diabetes-associated infections: development of antimicrobial resistance and possible treatment strategies. In *Archives of Microbiology* (Vol. 202, Issue 5, pp. 953–965). Springer. <https://doi.org/10.1007/s00203-020-01818-x>

- Arunachalam, K., Yang, X., & San, T. T. (2022). *Tinospora cordifolia* (Willd.) Miers: Protection mechanisms and strategies against oxidative stress-related diseases. In *Journal of Ethnopharmacology* (Vol. 283). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114540>
- Casqueiro, J., Casqueiro, J., & Alves, C. (2012). Infections in patients with diabetes mellitus: A review of pathogenesis. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(7), 27. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.94253>
- Chávez-Reyes, J., Escárcega-González, C. E., Chavira-Suárez, E., León-Buitimea, A., Vázquez-León, P., Morones-Ramírez, J. R., Villalón, C. M., Quintanar-Stephano, A., & Marichal-Cancino, B. A. (2021). Susceptibility for Some Infectious Diseases in Patients With Diabetes: The Key Role of Glycemia. In *Frontiers in Public Health* (Vol. 9). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.559595>
- Davison, E. K., & Brimble, M. A. (2019). Natural product derived privileged scaffolds in drug discovery. *Current Opinion in Chemical Biology*, 52, 1–8. <https://doi.org/10.1016/J.CBPA.2018.12.007>
- Haque, M., Islam, T., Rahman, A. A., Mckimm, J., Abdullah, A., Dhingra, S., Azlina, N., Rahman, A., Campus, A., Hope, M., & Tobago, T. &. (2020). Strengthening primary health-care services to help prevent and control long-term (Chronic) non-communicable diseases in low- and middle-income countries. *Risk Management and Healthcare Policy*, 13, 409–426. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S239074>
- IDF. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10th edition*. [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
- Katara, A., Garg, N. K., & Mathur, M. (2021). Separation and Identification of Antidiabetic compounds in *Tinospora cordifolia* extract and Ayurvedic formulation Guduchi Satva by GCMS and FTIR study with subsequent evaluation of in-vitro Hypoglycemic potential. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 183–189. <https://doi.org/10.25004/ijpsdr.2021.130211>
- Kemendes RI. (2016). *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 6 TAHUN 2016 TENTANG FORMULARIUM OBAT HERBAL ASLI INDONESIA*.
- Kumar, S., Mittal, A., Babu, D., & Mittal, A. (2020). Herbal Medicines for Diabetes Management and its Secondary Complications. *Current Diabetes Reviews*, 17(4), 437–456. <https://doi.org/10.2174/1573399816666201103143225>
- Kumar, S., & Preetha, G. S. (2012). Health promotion: An effective tool for global health. *Indian Journal of Community Medicine*, 37(1), 5–12. <https://doi.org/10.4103/0970-0218.94009>
- Sapra, A., & Bhandari, P. (2023). Diabetes. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>
- Sebastian, A. T., Rajkumar, E., Tejaswini, P., Lakshmi, R., & Romate, J. (2021). Applying social cognitive theory to predict physical activity and dietary behavior among patients with type-2 diabetes. *Health Psychology Research*, 9(1), 2021. <https://doi.org/10.52965/001C.24510>
- Shamizadeh, T., Jahangiry, L., Sarbakhsh, P., & Ponnet, K. (2019). Social cognitive theory-based intervention to promote physical activity among prediabetic rural people: a cluster randomized controlled trial. *Trials*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S13063-019-3220-Z>
- Suardi, Ernawati, Rusman, Patmawati, Dewiyanti, Ade Putri Ceria, Aryawahyu, Nur Ikrayani Yarmi, & Putri Chaerunnisa Yusuf. (2023). Kampung Sehat GAMMARATTA (Gerakan Masyarakat Menanam Area Tempat Tinggal) Berbasis TOBATHER (Tanaman Obat Herbal) di Kelurahan Bontokadatto Kab. Takalar. *GENITRI: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT BIDANG KESEHATAN*, 2(2), 117–123.
- Tomic, D., Shaw, J. E., & Magliano, D. J. (2022). The burden and risks of emerging complications of diabetes mellitus. In *Nature Reviews Endocrinology* (Vol. 18, Issue 9, pp. 525–539). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00690-7>