

Original Research Paper

Implementasi Minuman Fungsional Berbasis Jahe, Kayu Manis, Kelor, dan Ketumbar untuk Pengendalian Gula Darah

Rialita Lifiani¹, Nurul Adzkiya Ghearizky¹, Tri Nova Lovena¹, Noveri Rahmawati^{1*}, Nawwar Irfan¹, Nurbaiti¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA & Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Riau, Pekanbaru, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i2.15208>

Sitasi: Lifiani, R., Ghearizky, N. A., Lovena, T. N., Rahmawati, N., Irfan, N., & Nurbaiti. (2026). Implementasi minuman fungsional berbasis jahe, kayu manis, kelor, dan ketumbar untuk pengendalian gula darah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(2)

Article history

Received: 20 April 2026

Revised: 28 April 2026

Accepted: 15 Mei 2026

*Corresponding Author:

Noveri Rahmawati, Universitas Muhammadiyah Riau, Pekanbaru, Indonesia;

Email:

noverirahmawati@umri.ac.id

Abstract: The prevalence of diabetes mellitus continues to increase and demands a promotive and preventive approach based on local potential. One of the efforts that can be made is through education on the use of local herbal plants to the community in community service activities. This activity aims to increase the knowledge and skills of the community in utilizing local herbal plants as functional drinks to support blood sugar level control. Herbs used include ginger (*Zingiber officinale*), cinnamon (*Cinnamomum burmannii*), moringa leaves (*Moringa oleifera*), and coriander (*Coriandrum sativum*). The implementation method is in the form of educational counseling and demonstrations of making herbal wedang functional drinks. The results showed high enthusiasm of the participants, understanding and ability to recreate the functional drink of herbal wedang. Scientifically, these four plants contain bioactive compounds such as flavonoids, polyphenols, gingerol, cinnamaldehyde, and isothiocyanate that have the potential to increase insulin sensitivity and help lower blood glucose levels. The use of local herbs can be a community empowerment strategy in supporting the control of diabetes risk factors independently and sustainably.

Keywords: Diabetes mellitus; functional drinks; local herbs

Pendahuluan

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh kondisi hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (American Diabetes Association, 2023). Penyakit ini menjadi salah satu masalah kesehatan global yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan laporan *International Diabetes Federation* (IDF), jumlah penderita diabetes di dunia terus bertambah dan berkontribusi besar terhadap tingginya angka morbiditas dan mortalitas akibat komplikasi penyakit metabolik maupun kardiovaskular (IDF, 2021). Di Indonesia, peningkatan prevalensi diabetes juga menjadi tantangan serius dalam sistem

pelayanan kesehatan karena tidak hanya memengaruhi kualitas hidup masyarakat, tetapi juga meningkatkan beban ekonomi dan sosial. Pengendalian diabetes mellitus tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis, tetapi juga memerlukan pendekatan promotif dan preventif melalui perubahan gaya hidup sehat, pengaturan pola makan, serta pemanfaatan pangan fungsional berbasis bahan alam. Dalam beberapa tahun terakhir, tanaman herbal lokal mulai banyak dikaji karena mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi membantu mengendalikan kadar glukosa darah secara alami. Selain mudah diperoleh, pemanfaatan tanaman herbal juga lebih dekat dengan budaya dan kearifan lokal masyarakat

sehingga berpotensi diterapkan secara berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada kegiatan pengabdian ini, tanaman herbal yang dimanfaatkan meliputi jahe (*Zingiber officinale*), kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), daun kelor (*Moringa oleifera*), dan ketumbar (*Coriandrum sativum*). Jahe diketahui mengandung senyawa aktif seperti gingerol dan shogaol yang berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin serta membantu metabolisme glukosa (Zhou et al., 2025). Kayu manis mengandung cinnamaldehyde, kuersetin, burmanoside, katekin, dan asam burmanat yang memiliki aktivitas antidiabetes melalui mekanisme peningkatan kerja insulin dan penghambatan stres oksidatif (Rahwal et al., 2025). Daun kelor kaya akan flavonoid, alkaloid, dan isotiosianat yang dilaporkan mampu membantu menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki metabolisme tubuh (Gupta et al., 2024). Sementara itu, ketumbar mengandung flavonoid, polifenol, dan monoterpenoid yang memiliki aktivitas hipoglikemik melalui stimulasi sekresi insulin dan aktivitas antioksidan (Jin et al., 2025).

Berdasarkan potensi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui edukasi dan demonstrasi pembuatan minuman fungsional berbahan herbal lokal sebagai upaya pendukung pengendalian kadar gula darah. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan tanaman herbal secara tepat, aman, dan berkelanjutan. Selain sebagai bentuk penerapan ilmu pengetahuan, kegiatan ini juga menjadi langkah pemberdayaan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya lokal untuk mendukung kesehatan secara mandiri.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat memiliki tujuan untuk memenuhi salah satu aspek pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi sebagai salah satu mediator untuk penyebaran pengetahuan dan inovasi dengan melakukan penyuluhan, pelatihan, dan aplikasi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat.

Tahapan Persiapan

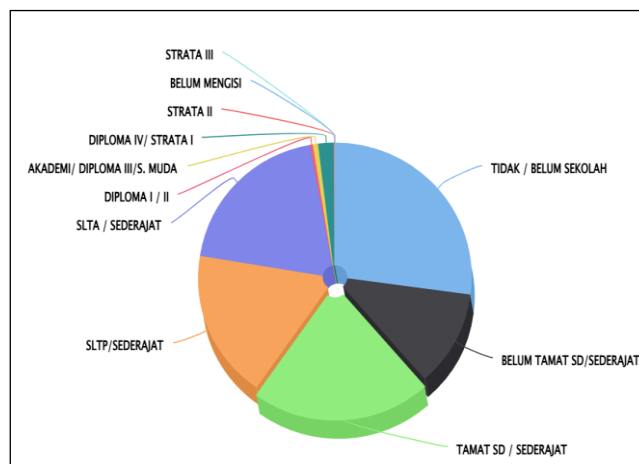
Pelaksanaan kegiatan ini dimulai dengan tahap persiapan, yaitu dengan cara mengadakan survei lapangan di Desa Kualu Nenas, Kabupaten

Kampar, Riau. Desa Kualu Nenas adalah desa pemekaran dari Desa Tambang. Embrio nya adalah Dusun VII Kualu Desa Tambang Kecamatan Tambang.



Gambar 1. Tugu Desa Kualu Nenas

Pada tahun 2001, atas prakarsa masyarakat Dusun VII Kualu berkeinginan untuk mekar dari Desa Tambang menjadi Desa Definitif. Pada tahun 2001 adalah puncak perjuangan masyarakat Dusun VII Kualu yang telah berhasil memperjuangkan desa persiapan Kualu Nenas yang disahkan oleh keputusan Bupati Kampar Nomor 213/Tahun 2001 tanggal 22 Oktober 2001. Penduduk Desa Kualu Nenas sebanyak 817 KK dengan pendidikan SMA nomor 3 terbanyak.



Gambar 2. Grafik Pendidikan Berdasarkan KK

Tahap Pembukaan dan Perkenalan

Pada tahap ini, tim pengabdian Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Riau mengenalkan anggota timnya kepada seluruh peserta kegiatan pengabdian. Kegiatan ini dilakukan oleh tim dosen dan mahasiswa dan dihadiri oleh Kepala Desa beserta aparatur. Pada kegiatan ini

disampaikan juga tujuan pengabdian dan keberlanjutan kegiatan ini kepada masyarakat.

Tahap Pengenalan Produk dan Manfaatnya

Pada tahap ini disampaikan mengenai manfaat jahe, kayu manis, daun kelor dan ketumbar. Bagi kesehatan serta bagaimana cara membuat minuman fungsional teh dengan cara yang mudah dilakukan di rumah. Formula minuman fungsional teh adalah sebagai berikut:

1. Jahe 5 g
2. Kayu manis 2 g
3. Daun kelor 2 g
4. Ketumbar 1 g

Tahapan pembuatan minuman fungsional adalah dengan memasukkan semua bahan di atas ke dalam gelas, lalu ditambahkan air hangat sebanyak 200 mL, lalu didiamkan selama 15 menit pada suhu kamar

Hasil Dan Pembahasan

Pelaksanaan pengabdian diawali dengan melakukan persiapan, di mana pada tahap ini dilakukan survei lokasi dan kesesuaian jadwal pelaksanaan pengabdian. Desa Kualu Nenas merupakan desa binaan Program Studi Farmasi yang telah dimulai sejak tahun 2023. Setiap tahun dilaksanakan kegiatan pengabdian pada desa ini dengan variasi kegiatan yang banyak sehingga dapat memberikan manfaat bagi desa setempat. Pada pengabdian ini telah disepakati bahwa kegiatan dilaksanakan pada tanggal 14 Januari 2026 di Desa Kualu Nenas pada pukul 08.30-12.00 WIB. Kegiatan diawali dengan pembukaan oleh Kepala Desa Kualu Nenas, Bapak Idrus Maarif. Dokumentasi kegiatan pembukaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan Pembukaan Pengabdian

Setelah dilakukan kegiatan pembukaan, maka dilanjutkan dengan memberikan penyuluhan tentang tumbuhan yang dapat digunakan sebagai terapi alternatif penyakit diabetes yaitu jahe, kayu manis, daun kelor dan ketumbar. Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu tanaman herbal yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di berbagai budaya, termasuk di Asia (Maniam et al., 2024). Selain dikenal sebagai bumbu dapur, jahe juga memiliki potensi farmakologis yang penting bagi kesehatan. Kandungan senyawa bioaktif seperti gingerol, shogaol, dan zingerone memberikan efek antioksidan dan antiinflamasi yang kuat (Gambar 4).

Dalam konteks penyakit metabolik seperti diabetes mellitus, sifat-sifat tersebut berperan dalam membantu mengurangi stres oksidatif dan peradangan yang sering terjadi akibat kadar glukosa darah yang tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi jahe dapat membantu memperbaiki kontrol glikemik, termasuk menurunkan kadar glukosa darah puasa serta meningkatkan sensitivitas insulin pada penderita diabetes tipe 2 (Van et al., 2023). Selain itu, penelitian klinis terbaru juga menunjukkan bahwa suplementasi jahe dapat memberikan efek positif terhadap parameter metabolik yang berkaitan dengan diabetes. Studi uji klinis dan meta-analisis melaporkan bahwa konsumsi jahe secara oral berpotensi menurunkan kadar glukosa darah, HbA1c, serta resistensi insulin pada pasien diabetes tipe 2 (Zhou et al., 2025). Efek ini diduga berkaitan dengan kemampuan senyawa fenolik dalam jahe untuk meningkatkan metabolisme glukosa dan menghambat proses inflamasi yang memperburuk komplikasi diabetes. Dengan demikian, jahe berpotensi menjadi terapi komplementer alami dalam pengelolaan diabetes, meskipun penggunaannya tetap perlu disertai dengan terapi medis dan pola hidup sehat (Schumacher et al., 2024).



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan dan Pembuatan Minuman Fungsional

Kayu manis (*Cinnamomum* spp.) merupakan salah satu rempah yang mudah ditemukan dan telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Selain digunakan sebagai bumbu dapur, kayu manis juga dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan karena mengandung senyawa bioaktif seperti cinnamaldehyde, cinnamic acid, dan polifenol (Rahwal et al., 2025). Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang dapat membantu melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat stres oksidatif. Dalam konteks penyakit diabetes melitus, kandungan aktif dalam kayu manis diketahui berpotensi membantu meningkatkan sensitivitas insulin sehingga tubuh dapat memanfaatkan glukosa dalam darah dengan lebih baik. Oleh karena itu, kayu manis sering diperkenalkan dalam kegiatan edukasi kesehatan masyarakat sebagai salah satu bahan alami yang dapat mendukung pengelolaan gula darah (Kutbi et al., 2021). Berbagai penelitian dalam beberapa tahun terakhir juga menunjukkan bahwa konsumsi kayu manis secara teratur dalam jumlah yang wajar dapat memberikan efek positif terhadap kontrol kadar gula darah, terutama pada penderita diabetes tipe 2. Beberapa studi melaporkan bahwa suplementasi kayu manis dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah puasa dan HbA1c serta memperbaiki profil metabolik pada pasien diabetes. Mekanisme ini diduga berkaitan dengan kemampuan senyawa aktif kayu manis dalam meningkatkan kerja reseptor insulin dan memperlambat penyerapan glukosa di saluran pencernaan.

Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, informasi mengenai manfaat kayu manis ini dapat menjadi bagian dari edukasi pemanfaatan bahan alam lokal sebagai upaya pendukung gaya hidup sehat, tentu dengan tetap menekankan bahwa penggunaannya bersifat komplementer dan tidak menggantikan terapi medis yang dianjurkan oleh tenaga kesehatan (Deyno et al., 2021).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis dan telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan sekaligus tanaman obat tradisional. Daun kelor dikenal kaya akan berbagai zat gizi dan senyawa bioaktif, seperti flavonoid, polifenol, vitamin C, dan asam fenolat yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi (Ahmad et al., 2025). Kandungan tersebut berperan penting dalam membantu melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat stres oksidatif yang

sering terjadi pada penderita diabetes melitus (Gupta et al., 2024). Selain itu, beberapa senyawa aktif dalam daun kelor juga dilaporkan mampu membantu meningkatkan sensitivitas insulin serta mendukung proses metabolisme glukosa, sehingga berpotensi membantu mengontrol kadar gula darah secara alami (Rani et al., 2021). Sejumlah penelitian dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa konsumsi daun kelor, baik dalam bentuk ekstrak maupun sebagai bagian dari makanan sehari-hari, dapat memberikan manfaat bagi pengelolaan diabetes, khususnya diabetes tipe 2 (Falah dkk., 2025). Studi ilmiah melaporkan bahwa senyawa bioaktif dalam daun kelor dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah puasa, meningkatkan aktivitas enzim yang berperan dalam metabolisme glukosa, serta mengurangi peradangan yang berkaitan dengan komplikasi diabetes (Dewi dkk., 2023). Dalam kegiatan edukasi kesehatan masyarakat, pemanfaatan daun kelor dapat diperkenalkan sebagai salah satu pilihan bahan alam yang mudah diperoleh dan dapat diolah menjadi berbagai bentuk pangan sehat (Thanikachalam et al., 2025). Namun demikian, penggunaannya tetap perlu didukung dengan pola makan seimbang, aktivitas fisik, serta pengobatan yang dianjurkan oleh tenaga kesehatan agar pengelolaan diabetes dapat berjalan secara optimal (Gopalakrishnan, 2022; Leone et al., 2025).

Ketumbar (*Coriandrum sativum*) merupakan tanaman rempah yang sering digunakan sebagai bumbu masakan, namun juga memiliki potensi manfaat bagi kesehatan. Biji ketumbar diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, terpenoid, dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antioksidan. Kandungan tersebut berperan dalam membantu melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat stres oksidatif yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam ketumbar dapat membantu meningkatkan sekresi insulin serta mendukung metabolisme glukosa, sehingga berpotensi membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil (Jin et al., 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, studi ilmiah juga melaporkan bahwa konsumsi ketumbar, baik dalam bentuk biji, ekstrak, maupun sebagai bagian dari pola makan sehari-hari, dapat memberikan efek positif terhadap pengelolaan diabetes, terutama diabetes tipe 2. Senyawa aktif dalam ketumbar

diketahui mampu membantu menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, serta mengurangi peradangan yang berkaitan dengan komplikasi metabolik. Oleh karena itu, dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, ketumbar dapat diperkenalkan sebagai salah satu bahan alami yang mudah ditemukan dan dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari pola makan sehat untuk membantu mengontrol kadar gula darah. Meskipun demikian, penggunaannya tetap perlu diimbangi dengan pola hidup sehat dan pengobatan yang dianjurkan oleh tenaga kesehatan agar pengelolaan diabetes dapat berjalan secara optimal (Hajlaoui et al., 2021).



Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan Konsumsi Minuman Fungsional



Gambar 6. Dokumentasi Penyerahan Door Prize dan Minuman Fungsional

Setelah dilakukan penjelasan singkat mengenai beberapa tumbuhan ini, dilakukan pembuatan minuman instan secara demonstrasi di depan peserta. Setelah kegiatan demonstrasi dari tim selesai, maka selanjutnya masyarakat yang hadir diberikan kesempatan untuk melakukan pembuatan minuman fungsional sesuai dengan arahan tim pengabdian. Masyarakat melakukan penyeduhan, dibiarkan sekitar 15 menit sampai terjadi perubahan

warna yang artinya senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tiap bahan, telah tersari sempurna dalam air. Masyarakat juga melakukan demonstrasi meminum minuman fungsional dan merasakan efek hangat dan menyegarkan dari minuman fungsional tersebut. Setelah kegiatan pelatihan dan pembuatan produk selesai, dilakukan juga penyerahan *door prize* dan contoh produk kepada kader PKK Desa Kualu Nenas agar kader PKK yang menjadi target pelatihan lebih memahami pembuatan minuman fungsional untuk pengendalian diabetes mellitus.

Kesimpulan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LP2M Universitas Muhammadiyah yang telah memberi dukungan financial terhadap kegiatan pengabdian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

Saran

Kegiatan edukasi pemanfaatan tanaman herbal lokal sebagai minuman fungsional perlu dilakukan secara berkelanjutan agar pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai pencegahan diabetes semakin meningkat. Pendampingan lanjutan juga diperlukan agar masyarakat dapat menerapkan pola konsumsi herbal secara tepat, aman, dan konsisten dalam kehidupan sehari-hari.

Ucapan Terima Kasih.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Kualu Nenas dan seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas MIPA dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Riau atas dukungan dan fasilitasi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Daftar Pustaka

Ahmad, A.A., Nik Ramli, N.N., Abdul Mutalib, M., Jasmi, N.A., Mokhtar, M.H. and Adam, S.H., 2025. Antioxidant and Hepatoprotective Effects of *Moringa oleifera*-Mediated Selenium Nanoparticles

- in Diabetic Rats. *F1000Research*, 14, p.7. <https://doi.org/10.12688/f1000research.159362.1>.
- Dewi, K.P.M., Santoso, J. and Ediati, 2023. Aktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap Mencit yang Diinduksi Glukosa sebagai Obat Alami Antidiabetes. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia (JIFS)*, 3(2), pp.139–145.
- Deyno, S., Eneyew, K., Seyfe, S., Peter, E., et al. 2021. Efficacy and Safety of Cinnamon in Type 2 Diabetes Mellitus and Pre-Diabetes Patients: A Meta-Analysis. *Journal of Ethnopharmacology*, 275, 114135.
- Falah, M. and Sabara, H., 2025. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor terhadap Penurunan Glukosa Darah Pasien Diabetes: Literature Review. *Public Health and Complementary Journal (PHCJ)*, 1(1), pp.59–67.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. 2022. *Moringa oleifera*: A Review on Nutritive Importance and Its Medicinal Application in Metabolic Disorders. *Plants*, 11(18), 2470
- Gupta, K., Biharee, A., Bhatia, N., Patil, UK and Thareja, S. 2024. A Comprehensive Insight into the Ethnopharmacology, Phytochemistry and Therapeutic Profile of *Moringa oleifera* Lam. *Fundamentals and Perspectives of Natural Products Research*, Vol 24: 4683–4729.
- Hajlaoui, H., Arraouadi, S., Noumi, E., et al., 2021. Antimicrobial, Antioxidant, Anti-Acetylcholinesterase, Antidiabetic, and Pharmacokinetic Properties of *Carum carvi* L. and *Coriandrum sativum* L. Essential Oils Alone and in Combination. *Molecules*, 26(12), 3625; <https://doi.org/10.3390/molecules26123625>
- Jin, W, Zhou, H., Zhao, H., Pei, Y., Su, F., Li, Y and Luo, T. 2025. Isolation, In Vitro Antioxidant Capacity, Hypoglycemic Activity and Immunoactivity Evaluation of Polysaccharides from *Coriandrum sativum* L. *Antioxidants*. Vol 14: 149.
- Kutbi, E., Sohoul, M., Fatahi, S., Lari, A., Shidfar, F., Aljhdalid, M. 2022. The Beneficial Effects of Cinnamon Among Patients with Metabolic Diseases: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Randomized-Controlled Trials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 63:615-622. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.07.011.
- Leone, A., Di Lello, S., Bertoli, S., Ravasenghi, S., De Amicis, R., Menichetti, F., Fico, G., Santagostini, L., Mohamed-Iahdih, B., Saleh, S.M.L. and Battezzati, A., 2025. *Moringa oleifera* Leaf Powder Enhances Glycemic Control in Sahrawi Women with Type 2 Diabetes: Findings from a 3-Month Unblinded Randomized Controlled Trial. *PharmaNutrition*, 31, p.100434. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2025.100434>
- Maniam, N., Khatib, A., Ahmed, Q.U., Ibrahim, Z., Syed Mohamad, S.N.A., Nipun, T.S. and Humaryanto, 2024. Identification of Putative α -glucosidase Inhibitors and Antioxidants in *Zingiber officinale* Rhizome using LCMS-Based Metabolomics and In Silico Molecular Docking. *Natural Product Research*, pp.5300–5305. <https://doi.org/10.1080/14786419.2024.2369224>
- Rahwal, S, Agung YK., Rahmadini, SI., Ismed, F and Arifa, N. 2025. Phytochemical Constituents of *Cinnamomum burmannii* (Ness & T.Nees) Blume: A Systematic Review. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, Vol 11 (4): 1214-1247.
- Rani, N. Z., Husain, K., & Kumolosasi, E. 2021. *Moringa* genus: A Review of Phytochemistry and Pharmacology. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 522.
- Schumacher, J. C., Mueller. V., Sousa, C., Peres, K., et al. 2024. The Effect of Oral Supplementation of Ginger on Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Nutrition ESPEN*. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.07.011.
- Thanikachalam, P.V., Ramesh, K., Hydar, M.I., Dhalapathy, V.V. and Devaraji, M., 2025. Therapeutic potential of *Moringa oleifera* Lam. in Metabolic Disorders: A Molecular Overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 15(7), pp.263–284. https://doi.org/10.4103/apjtb.apjtb_114_25
- Van, B., Abdalla A., Algarni, A., Khalid A., et al. 2023. *Zingiber officinale* Roscoe and its

Bioactive Compounds in Diabetes: A Systematic Review of Clinical Studies and Mechanism of Action. *Current Medicinal Chemistry*. doi: 10.2174/0929867330666230524122318

Zhou, T., Zhang, X., Qiao, W., et al. 2025. Characterization and Isolation of Ginger Phenols from *Zingiber officinale* Rhizomes through in Silico-Based Reverse Annotation and Molecular Networking. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol 73.