



Studi Literatur : Peran Senyawa Flavonoid Dalam Menghambat Enzim α -amilase dan β -glukosidase Sebagai Antidiabetes

Saeful Amin

Universitas Bakti Tunas Husada

Suci Rahayu Nurlichan

Universitas Bakti Tunas Husada

Alamat : Jl. Letjen Mashudi No.20, Setiaratu, Kec. Cibureum, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46196

Korespondensi penulis: sucirahayuu09@gmail.com

Abstract. *Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease characterized by hyperglycemia resulting from insulin secretion deficiency or insulin resistance. Current pharmacological therapies often cause side effects, thus natural-based alternatives are needed. Flavonoids, bioactive compounds widely found in plants, have been reported to possess antidiabetic potential through inhibition of carbohydrate-digesting enzymes and protection of pancreatic β -cells. This study employed a literature review method by analyzing 10 scientific articles obtained from Google Scholar, PubMed, and SINTA databases published between 2017 and 2025. Articles were selected based on topic relevance, variable suitability, and research validity. The findings indicate that flavonoids can inhibit α -amylase and β -glucosidase activity, thereby slowing glucose absorption and preventing postprandial blood glucose spikes. Moreover, flavonoids enhance insulin sensitivity, suppress hepatic gluconeogenesis, and protect pancreatic β -cells from oxidative damage. Several plants demonstrated significant efficacy, including soursop leaves, butterfly pea, sweet potato leaves, cat's whiskers, kersen leaves, bay leaves, guava leaves, red betel leaves, bilimbi leaves, and mango leaves. Therefore, flavonoids show promising potential as a safe complementary therapy for diabetes mellitus management, although further clinical trials in humans are still required.*

Keywords: *α -amylase, β -glucosidase, Diabetes Mellitus, Flavonoids, Medicinal Plants.*

Abstrak. Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat defisiensi sekresi insulin atau resistensi insulin. Terapi farmakologi yang tersedia sering menimbulkan efek samping, sehingga diperlukan alternatif pengobatan berbasis bahan alam. Flavonoid, senyawa bioaktif yang banyak ditemukan pada tumbuhan, telah diteliti memiliki potensi antidiabetes melalui mekanisme penghambatan enzim pencernaan karbohidrat serta perlindungan sel β pankreas. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan meninjau 10 artikel ilmiah dari database Google Scholar, PubMed, dan SINTA yang diterbitkan pada periode 2017–2025. Artikel dipilih berdasarkan relevansi topik, kesesuaian variabel, dan validitas hasil penelitian. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa flavonoid mampu menghambat aktivitas enzim α -amilase dan β -glukosidase, sehingga memperlambat absorpsi glukosa dan mencegah lonjakan gula darah pascaprandial. Selain itu, flavonoid dapat meningkatkan sensitivitas insulin, menekan glukoneogenesis di hati, serta melindungi sel β pankreas dari kerusakan oksidatif. Tanaman yang terbukti efektif meliputi daun sirih, kembang telang, daun ubi jalar, kumis kucing, daun kersen, daun salam, daun jambu biji, daun sirih merah, daun belimbing wuluh, dan daun mangga. Dengan demikian, flavonoid berpotensi dikembangkan sebagai terapi tambahan yang aman untuk pengendalian diabetes melitus, meskipun penelitian lanjutan pada uji klinis manusia masih sangat diperlukan.

Kata kunci: α -amilase, β -glukosidase, Diabetes Melitus, Flavonoid, Tanaman Obat.

Received Februari 18, 2026; Revised Februari 19, 2026; Accepted Februari 20, 2026

*Suci Rahayu Nurlichan, sucirahayuu09@gmail.com

LATAR BELAKANG

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit kronis yang muncul akibat gangguan metabolisme tubuh yang disebabkan oleh kelainan dalam sekresi insulin (Garcia et al. 2020). Kondisi ini menyebabkan penderita mengalami gangguan dalam metabolisme karbohidrat, lemak, serta protein. Masalah metabolisme tersebut timbul karena fungsi insulin yang tidak optimal, baik akibat produksi insulin oleh sel β pankreas yang tidak mencukupi, maupun karena sel-sel tubuh mengalami resistensi terhadap kerja insulin. Secara umum, diabetes melitus dicirikan dengan terjadinya peningkatan kadar glukosa di dalam darah..

Diabetes melitus dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu tipe 1, tipe 2, diabetes gestasional, serta tipe spesifik lainnya (Hardianto 2021). DMT1 terjadi akibat kerusakan sel β pankreas sehingga tubuh mengalami kekurangan insulin secara total. Sementara itu, DMT2 disebabkan oleh rendahnya respons sel tubuh terhadap insulin, atau yang dikenal sebagai resistensi insulin, sehingga hormon insulin tidak mampu berfungsi dengan maksimal. Diabetes gestasional merupakan jenis diabetes yang muncul selama masa kehamilan, yang dipicu oleh pengaruh hormon-hormon plasenta yang menghambat kerja insulin. Adapun diabetes melitus spesifik lain berkaitan dengan faktor genetik pada sel β pankreas, gangguan pankreas, ketidakseimbangan hormon, penyakit tertentu, serta dampak penggunaan obat-obatan seperti glukokortikoid, terapi HIV/AIDS, dan obat antipsikotik atipikal (Anak Agung Made Ari Suryawati and I Wayan Martadi Santika 2023).

Pengobatan diabetes melitus (DM) dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu melalui obat-obatan (farmakologi) dan perubahan gaya hidup (non-farmakologi). Terapi farmakologi meliputi penggunaan obat antidiabetes oral maupun suntikan insulin. Beberapa obat yang umum diberikan adalah golongan sulfonilurea, glinid, metformin, dan acarbose (Prasetyo et al. 2024). Sementara itu, terapi non-farmakologi berfokus pada menjaga pola makan sehat dan rutin berolahraga.

Selain obat medis, bahan alami juga banyak diteliti sebagai calon obat antidiabetes. Salah satunya adalah senyawa flavonoid yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Flavonoid memiliki struktur kimia khas dan terbukti memiliki berbagai manfaat, seperti antiinflamasi, antikanker, antivirus, dan antidiabetes. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antidiabetes antara lain membantu memperbaiki kerja insulin, mengurangi resistensi insulin, serta melindungi sel dari kerusakan oksidatif (Bouyahya et al. 2024).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan review jurnal ini adalah dengan melakukan analisis kritis terhadap artikel dan jurnal yang telah dipublikasikan serta terakreditasi secara ilmiah. Database yang digunakan dalam pencarian artikel meliputi Google Scholar (Google Cendekia), PubMed, dan SINTA. Data diperoleh melalui pencarian sistematis pada platform akademik dengan menggunakan kata kunci “obat antidiabetes”, “antidiabetes”, dan “flavonoid”. Pencarian awal menghasilkan 92 artikel dari Google Scholar, 36 artikel dari PubMed, dan 18 artikel dari SINTA. Setelah dilakukan penyaringan judul dan abstrak sesuai kriteria inklusi-eksklusi, diperoleh 27 artikel yang relevan. Selanjutnya dilakukan seleksi lanjutan berdasarkan tahun publikasi (2017–2025), sehingga tersisa 18 artikel. Tahap analisis mendalam terhadap isi lengkap artikel menghasilkan 10 artikel akhir yang dianalisis lebih lanjut berdasarkan tujuan penelitian, kesesuaian topik, variabel yang digunakan, serta temuan yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang berlebih, disertai ketidakseimbangan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Kondisi ini umumnya terjadi karena insulin yang diproduksi tidak memadai atau sel tubuh tidak merespons kerja insulin secara efektif (Ojo et al. 2023). Dalam proses pencernaan, enzim α -amilase berfungsi memecah karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana, sedangkan enzim α -glukosidase mengubah gula yang lebih kecil menjadi bentuk yang mudah diserap tubuh. Aktivitas

kedua enzim ini dapat memicu peningkatan kadar gula darah secara cepat setelah makan (Amin et al. 2025). Untuk mengurangi lonjakan tersebut, senyawa alami seperti flavonoid dari tumbuhan banyak diteliti karena kemampuannya menghambat kerja enzim tersebut, sehingga kadar gula darah lebih mudah dikendalikan.

Flavonoid merupakan senyawa alami yang dapat membantu menurunkan kadar gula darah dengan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Dengan terhambatnya enzim ini, proses pemecahan karbohidrat diuraikan menjadi gula sederhana berlangsung lebih lambat sehingga penyerapan glukosa ke dalam darah tidak terlalu meningkat setelah makan. Enzim α -glukosidase sendiri memiliki fungsi penting dalam mengubah karbohidrat menjadi monosakarida yang mudah diserap tubuh (Ni Komang Angelina Sinta Pratiwi et al. 2023).

Selain menghambat aktivitas enzim pencernaan, flavonoid juga bekerja pada jalur metabolisme lain. Senyawa ini dapat menekan pembentukan glukosa baru di hati (glukoneogenesis), mengurangi penyerapan karbohidrat di usus halus, serta meningkatkan pemanfaatan glukosa oleh jaringan (Saeful Amin and Setiawati 2025). Tidak hanya itu, flavonoid mampu melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat radikal bebas sehingga produksi insulin tetap terjaga. Dengan beragam mekanisme tersebut, flavonoid dipandang sebagai terapi pendukung yang menjanjikan dalam pengendalian diabetes dan relatif aman karena tidak memengaruhi fungsi enzim detoksifikasi hati (Sugiharto, Bintari, and Damayanti 2021).

Tabel 1. Tanaman dengan Aktivitas Antidiabetes

No	Tanaman	Hasil	Referensi
1	Daun sirsak	Menurunkan kadar glukosa darah	(Sugiharto et al. 2021)
2	Kembang telang	Menurunkan kadar glukosa darah	(Anak Agung Made Ari Suryawati and I Wayan Martadi Santika 2023)
3	Daun ubi jalar	Menurunkan kadar glukosa darah	(Wahyu Nadi Eka Putri and Ni Made Widi Astuti 2023)
4	Kumis kucing	Mengatur kadar glukosa darah serta komplikasi diabetes	(Amin and Pitara 2025)
5	Daun kersen	Menurunkan kadar glukosa darah	(Padua Ratu, Sulastri, and Debora Siregar 2022)

6	Daun salam	Inhibitor menurunkan kadar gula pada hewan uji	α -glukosidase, (Sulastri et al. 2024)
7	Daun jambu biji	Mengandung quercetin, inhibitor α -amilase dan α -glukosidase	(Darmawan 2021)
8	Daun sirih merah	Menghambat antioksidan, menurunkan kadar glukosa	(Teodhora, Nugroho, and Widodo 2017)
9	Daun belimbing wuluh	Ekstrak daun menurunkan kadar glukosa darah pada tikus diabetik	(Aini Budi Ashari and Andita Nur Wijayanti 2023)
10	Daun mangga	Mangiferin dan flavonoid menekan kadar gula dan meningkatkan sensitivitas insulin	(Jaluri 2022)

Daun sirsak (*Annona muricata*) memiliki beberapa senyawa metabolit sekunder, salah satunya flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Dimana senyawa ini dapat mengurangi stres oksidatif. Kondisi stres oksidatif biasanya terjadi akibat terbentuknya radikal bebas berlebihan, auto-oksidasi glukosa, dan kerusakan enzim antioksidan, yang pada akhirnya merusak jaringan tubuh. Ekstrak daun sirsak terbukti mampu melindungi sel β pankreas, memperbaiki jaringan di pulau Langerhans, serta meningkatkan produksi insulin sehingga gula darah bisa kembali stabil. Penelitian pada hewan uji juga membuktikan bahwa daun sirsak dapat menurunkan kadar gula darah dan mengurangi pembentukan radikal bebas, sedangkan uji *in silico* menunjukkan potensinya dalam menghambat enzim α -amilase dan β -glukosidase, meskipun masih lebih rendah dibandingkan obat acarbose (Sugiharto et al. 2021).

Kembang telang (*Clitoria ternatea*) memiliki kandungan flavonoid yang berperan ganda, yaitu sebagai penghambat enzim pencernaan karbohidrat (α -glukosidase dan α -amilase) sekaligus sebagai antioksidan. Efek berperan dalam menekan kenaikan gula darah setelah makan, menekan pembentukan produk glikasi berbahaya, serta menurunkan kadar fruktosamin. Dengan mekanisme tersebut, kembang telang berpotensi dikembangkan sebagai suplemen antidiabetes alami (Anak Agung Made Ari Suryawati and I Wayan Martadi Santika 2023).

Daun ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) mengandung flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid yang mampu menghambat penyerapan karbohidrat, meningkatkan sekresi insulin, serta bertindak sebagai antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan ekstraknya mampu menurunkan kadar glukosa darah lebih dari 50%, hasil yang sebanding dengan obat antidiabetes modern (Wahyu Nadi Eka Putri and Ni Made Widi Astuti 2023).

Kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) memiliki kandungan flavonoid yang terbukti mampu menghambat enzim α -amilase. Dengan terhambatnya enzim ini, pemecahan karbohidrat menjadi glukosa dapat ditekan, sehingga lonjakan gula darah berkurang. Mekanisme ini tidak

hanya berfungsi untuk mengontrol kadar gula darah, tetapi juga dapat mencegah timbulnya komplikasi diabetes. Oleh karena itu, kumis kucing memiliki potensi yang kuat sebagai terapi pendukung dalam pengelolaan diabetes (Amin and Pitara 2025).

Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) mengandung flavonoid yang mampu meningkatkan produksi insulin serta memperbaiki fungsi sel β pankreas. Efek ini terbukti mampu menurunkan kadar glukosa darah hingga 51,62%. Dengan demikian, daun kersen berpotensi dikembangkan sebagai terapi herbal antidiabetes karena dapat membantu menjaga kestabilan gula darah melalui mekanisme regenerasi pankreas (Padua Ratu et al. 2022).

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) diketahui mengandung senyawa β -sitosterol yang mampu menghambat enzim α -glukosidase. Enzim tersebut berfungsi menguraikan karbohidrat menjadi glukosa, sehingga dengan terhambatnya enzim tersebut lonjakan gula darah setelah makan dapat dicegah. Selain itu, β -sitosterol juga membantu meningkatkan penggunaan glukosa oleh jaringan tubuh. Mekanisme ini menjadikan daun salam bermanfaat untuk menurunkan resistensi insulin sekaligus melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas (Sulastri et al. 2024).

Rebusan daun jambu biji (*Psidium guajava*) terbukti secara signifikan menurunkan kadar gula darah. Flavonoid dan tanin di dalamnya berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi sel β pankreas sekaligus membantu memperbaiki jaringan yang rusak. Selain itu, kandungan tersebut juga mendukung peningkatan produksi insulin sehingga gula darah dapat lebih terkontrol (Darmawan 2021).

Kombinasi ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) juga memberikan pengaruh positif dalam menurunkan kadar gula darah. Senyawa flavonoid dan fenolik di dalamnya berfungsi sebagai antioksidan sekaligus membantu kerja pankreas dalam menghasilkan insulin. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kombinasi keduanya dapat menurunkan kadar gula darah hewan uji hingga 24,32% dalam dua minggu. Mekanisme ini berkaitan dengan perbaikan jaringan pankreas serta peningkatan kerja sel β dalam memproduksi insulin (Teodhora et al. 2017).

Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) juga terbukti memiliki aktivitas sebagai antidiabetes. Kandungan flavonoidnya membantu meningkatkan kerja insulin dan mengurangi kerusakan sel akibat radikal bebas, sementara saponin berperan dalam menghambat penyerapan glukosa di usus. Penelitian pada hewan uji membuktikan bahwa ekstrak ini dapat menurunkan kadar gula darah hingga lebih dari 100 mg/dL, sehingga terbukti bermanfaat dalam menjaga kestabilan gula darah (Aini Budi Ashari and Andita Nur Wijayanti 2023).

Ekstrak daun mangga kasturi (*Mangifera casturi*) pada hewan percobaan yang diinduksi diabetes dengan aloksan memperlihatkan hasil yang positif. Senyawa flavonoid, terutama mangiferin, membantu meningkatkan metabolisme glukosa, memperbaiki sensitivitas insulin, dan melindungi sel β pankreas dari kerusakan akibat radikal bebas. Menariknya, penelitian menunjukkan bahwa efek penurunan gula darah pada dosis tertentu hampir setara dengan obat antidiabetes glibenklamid (Jaluri 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari review beberapa artikel jurnal penelitian, senyawa flavonoid terbukti memiliki aktivitas antidiabetes melalui mekanisme penghambatan enzim α -amilase dan β -glukosidase, perlindungan sel β pankreas, serta peningkatan pemanfaatan glukosa oleh jaringan. Tanaman seperti daun sirih, kembang telang, daun ubi jalar, kumis kucing, daun kersen, daun salam, daun jambu biji, daun sirih merah, daun belimbing wuluh, dan daun mangga berpotensi dikembangkan sebagai obat herbal atau suplemen yang aman untuk membantu mengatasi penyakit diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini Budi Ashari, and Andita Nur Wijayanti. 2023. "UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa Bilimbi* L.) DENGAN METODE PERKOLASI SEBAGAI ANTIHIPERGLIKEMIA PADA MENCIT (*Mus Musculus*)." *An-Najat* 1(2):39–47. doi: 10.59841/an-najat.v1i2.34.
- Amin, Saeful, Annisya Ahya Fitria, Listya Nurina Putri, and Ari Muhammad Fajrin. 2025. "Indonesian Research Journal on Education." 5(Dm):1079–85.
- Amin, Saeful, and Devi Pitara. 2025. "Potensi Kombinasi Senyawa Bioaktif Kumis Kucing Dan Daun Yakon Sebagai Terapi Diabetes Mellitus: Studi in Silico Dan Prediksi Admet." *Journal of Public Health Science* 2(1):73–80. doi: 10.70248/jophs.v2i1.2114.
- Anak Agung Made Ari Suryawati, and I Wayan Martadi Santika. 2023. "Potensi Dan Efektivitas Farmakologi Ekstrak Kembang Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Sebagai Suplemen Antidiabetes: A Systematic Review." *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi* 2(Dm):61–76. doi: 10.24843/wsnf.2022.v02.p05.
- Bouyahya, Abdelhakim, Abdelaali Balahbib, Asaad Khalid, Hafiz A. Makeen, Hassan A. Alhazmi, Mohammed Albratty, Andi Hermansyah, Long Chiau Ming, Khang Wen Goh, and Nasreddine El Omari. 2024. "Clinical Applications and Mechanism Insights of Natural Flavonoids against Type 2 Diabetes Mellitus." *Heliyon* 10(9):e29718. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e29718.
- Darmawan, Taufan Citra. 2021. "Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Diabetes Mellitus Tipe I Pada Hewan Mencit (*Mus Musculus*)." *Jurnal Keperawatan* 10(1):1–8. doi: 10.47560/kep.v10i1.265.
- Garcia, Unai Galicia, Asier Benito- Vicente, Shifa Jebari, and Asier Larrea Sebal. 2020. "Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus." *International Journal of Molecular Sciences* 17(21):1–34.
- Hardianto, Dudi. 2021. "Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan." *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)* 7(2):304–17. doi: 10.29122/jbbi.v7i2.4209.
- Jaluri, Tri Yuliawati ;. Fakhruddin ;. Poppy Dwi Tri Yuliawati 1 ;. Fakhruddin2 ;. Poppy Dwi Citra Jaluri 3. 2022. "Kata Kunci : Daun Mangga Kasturi (*Mangifera Casturi*), Diabetes Melitus, Kadar Glukosa Darah." *Jurnal Borneo Cendekia* 6(1):108–20.
- Ni Komang Angelina Sinta Pratiwi, Pande Made Nova Armita Sari, Ni Made Dinda Pradnya Pangesti, Putu Ayu Sri Devi, and Luh Putu Citramas Pradnya. 2023. "Potensi Berbagai Tanaman Sebagai Nutrasetikal Diabetes Melitus Dengan Mekanisme Kerja Menghambat Enzim α -Glukosidase." *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi* 2:512–30. doi: 10.24843/wsnf.2022.v02.p41.
- Ojo, Oluwafemi Adeleke, Hannah Sokolayam Ibrahim, Damilare Emmanuel Rotimi, Akingbolabo Daniel Ogunlakin, and Adebola Busola Ojo. 2023. "Diabetes Mellitus: From Molecular Mechanism to Pathophysiology and Pharmacology." *Medicine in Novel Technology and Devices* 19(June):100247. doi: 10.1016/j.medntd.2023.100247.
- Padua Ratu, Antonius, Lilik Sulastri, and Novriani Debora Siregar. 2022. "AKTIVITAS ANTIHIPERGLIKEMIA REBUSAN DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura* L.) DAN DAUN TEH HIJAU (*Camellia Sinensis*) SERTA KOMBINASINYA PADA MENCIT JANTAN." *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)* 7(1):1–12. doi: 10.47219/ath.v7i1.129.
- Prasetyo, Andri Prasetyo, Esti Mumpuni, Sekar Harsti Rahmadhani, and Saeful Amin. 2024. "Studi In Silico Senyawa Bioaktif Pada Daun Yakon (*Smallanthus Sonchifolius*), Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.), Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Sebagai Antidiabetes Mekanisme Kerja Inhibitor SGLT-2." *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)* 6(2):72–85. doi: 10.15408/pbsj.v6i2.39508.
- Saeful Amin, and Dede Evita Setiawati. 2025. "Pendekatan in Silico Terhadap Senyawa

- Flavonoid Sebagai Inhibitor Enzim Diabetes.” *Journal of Public Health Science* 2(2):189–96. doi: 10.70248/jophs.v2i2.2215.
- Sugiharto, Muhammad Iqbal, Yoni Rina Bintari, and Dini Sri Damayanti. 2021. “Mekanisme Senyawa Aktif Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn.) Sebagai Anti Diabetes : Studi In Silico.” *Jurnal Kedokteran Komunitas* 9(2):1–13.
- Sulastri, Lilik, Muhammad Zulfadhli, Rakhmat Ramdhani Alwie, Sofyan Ramani, Andri Prasetyo, and Vito Soaduo Simanjuntak. 2024. “Aktivitas Penghambatan Enzim α -Glukosidase Senyawa β -Sitosterol Dari Fraksi Etil Asetat Daun Salam [*Syzygium Polyanthum* (Wight.) Walp.]” *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 11(1):9–16. doi: 10.33096/jffi.v11i1.981.
- Teodhora, Agung Endro Nugroho, and Pamudji Widodo. 2017. “Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Pada Tikus Diinduksi Streptozotosin-Nikotinamid Antidiabetic Activity Combination Of Ethanolic Extract Of Piper Crocatum Leaves.” 10(2):17–22.
- Wahyu Nadi Eka Putri, and Ni Made Widi Astuti. 2023. “Potensi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Sebagai Suplemen Penurun Gula Darah.” *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi* 1:244–59. doi: 10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p20.