

NARATIVE REVIEW: TANAMAN OBAT YANG BERPENGARUH TERHADAP PROTEIN SUPEROXIDE DISMUTASE (SOD) PADA PENYEMBUHAN DIABETES MELITUS

NARATIVE REVIEW: MEDICINAL PLANTS THAT HAVE AN EFFECT ON PROTEIN SUPEROXIDE DISMUTASE (SOD) IN THE TREATMENT OF DIABETES MELLITUS

Didin Ahidin*, Sindy Putri Pratama, Tina Anggia Lestari, Karni Susanti, Intan Indriyani, Muhammad Yusup Ridwan

Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon

Jalan Cideng Indah No.3 Kertawinangun, Kedawung, Cirebon, Jawa Barat 45153

Email: didin.apt@gmail.com

Submitted : 31 Oct 2022

Revised : 18 Nov 2022

Accepted: 29 Jun 2025

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit yang ditandai dengan kondisi tingginya glukosa dalam darah (hiperglikemia) akibat gangguan metabolik sekresi insulin. Kerusakan pada sel-sel beta pankreas dapat diakibatkan oleh adanya penurunan aktivitas *superoxide dismutase* (SOD) yang memperburuk stres oksidatif karena adanya akumulasi radikal bebas dalam tubuh. Penggunaan tanaman obat menjadi salah satu terapi pilihan dengan pengobatan yang efektif dengan efek samping yang minimal dibandingkan dengan obat kimia sintesis yang seringkali memiliki efek samping. Studi literatur ini memberikan gambaran mengenai tanaman obat yang berpengaruh terhadap protein *superoxide dismutase* (SOD) pada penyembuhan diabetes melitus. Pencarian literatur dilakukan melalui mesin pencarian *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci “Tanaman Obat”, “*superoxide dismutase* (SOD)”, “Diabetes Melitus” dari jurnal yang diterbitkan pada tahun 2019 sampai 2024. Dari hasil pencarian didapatkan 12 jurnal yang telah diseleksi dan memenuhi kriteria. Berdasarkan hasil yang telah dianalisis dari jurnal yang didapat, tanaman obat yang diteliti memiliki sifat antidiabetes yang dapat menurunkan kadar glukosa darah sesuai dengan dosis yang diberikan dan terdapat beberapa senyawa metabolik dengan aktivitas meningkatkan kadar *superoxide dismutase*. Narrative review ini menunjukkan bahwa tanaman obat yang diteliti memiliki pengaruh terhadap *superoxide dismutase* pada penyembuhan diabetes melitus.

Kata kunci : Tanaman Obat, Superoxide Dismutase (SOD), Diabetes Melitus.

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a disease characterized by high blood glucose (hyperglycemia) due to metabolic disorders of insulin secretion. Damage to pancreatic beta cells can be caused by decreased SOD activity which worsens oxidative stress due to the accumulation of free radicals in the body. The use of medicinal plants is one of the therapies of choice with effective treatment with minimal side effects compared to synthetic chemical drugs which often have side effects. This literature study provides an overview of medicinal plants that affect superoxide dismutase (SOD)

protein in curing diabetes mellitus. Literature searches were conducted through the Google Scholar search engine using the keywords "Medicinal Plants", "Superoxide Dismutase (SOD)", "Diabetes Mellitus" from journals published in 2019 to 2024. From the search results, 12 journals were obtained that had been selected and met the criteria. Based on the results that have been analyzed from the journals obtained, the medicinal plants studied have antidiabetic properties that can lower blood glucose levels according to the dose given and there are several metabolic compounds with the activity of increasing superoxide dismutase levels. This narrative review shows that the medicinal plants studied have an effect on superoxide dismutase in the treatment of diabetes mellitus.

Keywords: *Medicinal Plants, Superoxide Dismutase (SOD), Diabetes Mellitus.*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang terjadi karena organ pankreas tidak dapat menghasilkan hormon insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan hormon insulin yang diproduksi (Monikasari *et al.*, 2023). Prevalensi jumlah penderita diabetes di dunia menurut *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019 memperkirakan pada rentang usia dewasa (20-79 tahun) sebanyak juta jiwa 453 (9,3%) dan diprediksi akan meningkat menjadi 587 juta jiwa (10,2%) pada tahun 2030 dan menjadi 700 juta jiwa pada tahun 2045. Dari 10 besar negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak didunia, Indonesia merupakan salah satu negara yang menduduki peringkat ke-7 (Kusuma *et al.*, 2020).

Pada kondisi diabetes melitus, jumlah radikal bebas yang berlebihan dapat mengoksidasi dan mendegradasi komponen lipid-lipid pada membran sel sehingga terjadi peroksidasi lipid yang akan diikuti oleh meningkatnya *Malondialdehida* (MDA). MDA dan *Superoxid dismutase* (SOD) merupakan salah satu biomarker stres oksidatif. Ketika jumlah SOD mengalami penurunan maka mitokondria pada sel beta pankreas akan membentuk stres oksidatif yang dapat membentuk ROS sehingga sel beta akan mengalami gangguan fungsi sehingga terjadi penyakit diabetes (Adriani *et al.*, 2022).

Pengobatan diabetes melitus (DM) telah memiliki kemajuan dalam beberapa tahun terakhir ini. *World Health Organization* (WHO) menganjurkan penggabungan tanaman obat ke dalam bahan makanan sebagai cara untuk mengatasi DM. Di negara-negara berkembang, setidaknya empat miliar orang memanfaatkan tanaman herbal untuk mengelola kondisi metabolik seperti diabetes melitus. Tanaman herbal memiliki peran yang penting dalam pengobatan diabetes melitus karena dikenal memiliki sifat antidiabetes yang kuat tanpa efek samping yang berbahaya. Tanaman ini adalah sumber yang sangat baik dari senyawa antidiabetes seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, dan tanin. Senyawa-senyawa ini memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi jaringan pankreas dengan merangsang sekresi insulin atau dengan mengurangi jumlah glukosa yang diserap usus (Prameswari *et al.*, 2024).

Tujuan dari penulisan studi *literature* ini adalah untuk memaparkan dan menelaah penggunaan dan manfaat tanaman obat untuk diabetes melitus. Diharapkan studi *literature* ini dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai tanaman obat dengan kandungan senyawa yang dapat berpengaruh terhadap aktivitas *Superoxide dismutase* (SOD) dan tanaman obat yang berpotensi sebagai antidiabetes.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metode *systematic literature review* dengan mencari sumber artikel yang dipublikasikan di jurnal nasional. Sumber atau data yang ditelusuri melalui database *google scholar* dengan menuliskan beberapa kata kunci yaitu “tanaman obat”, “diabetes melitus”, dan “*superoxide dismutase*”. Jurnal yang digunakan pada review ini ialah jurnal yang diterbitkan pada tahun 2019 sampai 2024. Jurnal-jurnal yang telah terkumpul kemudian diskriming berdasarkan kriteria inklusi. Kriteria inklusi berupa jurnal yang berkaitan dengan topik tanaman obat yang berpengaruh terhadap aktivitas *superoxide dismutase* (SOD) dan tanaman obat yang berpotensi sebagai antidiabetik yang dipublikasikan ≥ 2019 . Pencarian yang dilakukan menghasilkan penemuan 23 jurnal dan hasil yang diperoleh setelah seleksi yaitu 12 jurnal yang memenuhi kriteria sehingga dapat digunakan pada *narrative review* ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Studi Karakteristik

No.	Judul	Tanaman Obat	Kandungan Zat Aktif	Hasil	Peneliti
1.	Pengaruh Flavonoid Daun karamunting (<i>Rhodomirtus tomentosa</i> (Ait.) Hassk.) terhadap Kadar Gula Darah, Serum MDA dan SOD pada Diabetes Melitus	<i>Rhodomirtus tomentosa</i>	Flavonoid	Efektif	(Adriani et al., 2022)
2.	Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih (<i>Rattus Novegicus</i>) Yang Diindruksi Streptozotocin)	<i>Allium sativum</i>	Flavonoid	Efektif	(Fadly, 2022)
3.	Efek Antidiabetik Ekstrak Tumbuhan Tapak Liman (<i>Elephantopus scaber</i> L.) Pada Tikus Putih (<i>Rattus Novergicus</i>) Model Diabetes Mellitus	<i>Elephantopus scaber</i>	Flavonoid	Efektif	(Sholikah et al., 2019)
4.	Aktivitas Buah Pare (<i>Momordica charantia</i> L.) Sebagai Herbal Anti Hiperglikemia pada Kondisi Diabetes Melitus: Literature Review	<i>Momordica charantia</i>	Saponin	Efektif	(Yuda Kusuma & Maesaroh, 2020)

5.	Review: Potensi Sambiloto Sebagai Obat Antidiabetes Berbasis Herbal	<i>Andrographis paniculata</i>	Andrografolid	Efektif	(Adha et al., 2019)
6.	Potensi Antidiabetik Ekstrak Kulit Lidah Buaya Pada Tikus Hiperglikemik yang Diinduksi Aloksan	<i>Aloe vera</i>	Fenolik, saponin, flavonoid	Efektif	(Lutfiah & Habibah, 2022)
7.	Pengaruh Pemberian Ekstrak Bekatul Beras Hitam (<i>Oryza sativa</i> L. indica) terhadap kadar MDA, SOD dan trigliserida pada tikus diabetes mellitus tipe 2	<i>Oryza sativa</i>	Antosianin	Efektif	(Monikasari et al., 2023)
8.	Efek Pemberian Ekstrak Biji Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Dar ah Tikus Putih (<i>Rattur Norvegicus</i>) yang diinduksi Streptozotocin	<i>Nigella sativa</i>	Thymoquinone	Efektif	(Evingelinda et al., 2024)
9.	Efektifitas Pegagan (<i>Centella asiatica</i>) sebagai Antioksidan	<i>Centella asiatica</i>	Flavonoid	Efektif	(Mareta, 2020)
10.	<i>Etlingera elatior</i> sebagai Antihiperglikemi pada Penderita Diabetes Mellitus	<i>Etlingera elatior</i>	Fenolik	Efektif	(Putri, 2021)
11.	Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun <i>Calophyllum inophyllum</i> Linn. Terhadap Kadar Gula Darah Mencit (Mus musculus) Model Diabetes Melitus	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Flavonoid	Efektif	(Ukratalo et al., 2022)
12.	Perbaikan Stres Oksidatif Ekstrak Etanol dan Fraksi	<i>Syzygium aromaticum</i>	Flavonoid	Efektif	(Hasmar et al., 2020)

Bunga Cengkeh
(*Syzygium
aromaticum* L.)
pada Tikus yang
Diinduksi
Strptozotosin-
Nikotinamid

Daun karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.)

Daun karamunting memiliki kandungan senyawa golongan fenol, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid. Senyawa lain yang merupakan turunan flavonoid adalah quersetin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa flavonoid memiliki aktivitas sebagai antidiabetes dengan mekanisme seperti antioksidan. Aktivitas antioksidan dari flavonoid terkait dengan gugus –OH fenolik yang dapat menangkap atau menetralkan radikal bebas seperti ROS. Quersetin mampu menurunkan peroksidasi lipid, memperbaiki penanda stres oksidatif, dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan seperti SOD. Didapatkan bahwa Pada penelitian sebelumnya pemberian ekstrak buah karamunting yang kaya akan flavonid dalam dosis 5, 25, 125 mg/kg BB selama tiga hari berturut-turut dapat meningkatkan aktivitas dari SOD. Dan setelah hewan coba diinduksikan dengan ekstrak air daun karamunting yang mengandung flavonoid ternyata mampu menekan produksi MDA dan meningkatkan ekspresi SOD (Adriani et al., 2022).

Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih ini bersifat antidiabetik lebih baik dari glibenklamid. Kandungan flavonoid dalam bawang putih mampu menstimulasi peningkatan pengeluaran insulin dari sel beta pankreas. Aksi tersebut melalui pengaturan *peroxisome proliferators activated receptors*. Flavonoid juga bersinergi dan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dengan meningkatkan enzim antioksidan seluler seperti *superoxide dismutase* (SOD). Didapatkan bahwa bawang putih memiliki efek yang signifikan terhadap penurunan gula darah dengan dosis efektifnya yaitu 500 mg/kgBB tikus (Fadly, 2022).

Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.)

Tapak liman merupakan salah satu tanaman herbal yang diduga dapat menurunkan kadar glukosa darah karena tanaman ini mengandung flavonoid yang cukup tinggi. penelitian (Sholikah et al., 2019) dijelaskan bahwa pemberian dosis ekstrak Tapak Liman sebesar 150 mg/kg BB selama 28 hari telah menurunkan glukosa darah puasa secara signifikan. Namun, kadar glukosa darah puasa normal baru dapat dicapai dengan dosis ekstrak Tapak Liman sebesar 300 mg/kg BB. Oleh karena itu, Tapak Liman dapat meregenerasi sel beta pankreas yang telah rusak sehingga produksi insulin dapat dipicu kembali (Sholikah et al., 2019).

Buah Pare (*Momordica charantia* L.)

Senyawa saponin dalam ekstrak buah pare dapat meningkatkan toleransi glukosa, mengurangi kadar glukosa darah puasa secara signifikan. Setelah diberikan ekstrak saponin buah pare selama 4 minggu, aktivitas *Superoxide Dismutase* (SOD) dan Catalase (CAT) meningkat serta terjadi peningkatan ekspresi (p-Insulin Receptor Substrate 1) p-IRS-1(Y612) dan (protein kinase) p-Akt (S473) secara signifikan di hati dan jaringan pankreas tikus yang diinduksi diabetes. Hal ini dapat membuktikan bahwa ekstrak saponin buah pare dapat mencegah radikal bebas untuk menangkai kerusakan oksidatif. Diketahui ekstrak buah pare pada dosis 59 mg/kg BB/1 ml/hari dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus (Yuda Kusuma & Maesaroh, 2020).

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.)

Sambiloto memiliki aktivitas antidiabetes karena mengandung andrografolid yang dapat meningkatkan penggunaan glukosa dalam otot tikus yang diinduksi menderita diabetes. Dalam penelitian sebelumnya dikatakan ekstrak larut air herba sambiloto menunjukkan aktivitas antioksidan dengan menaikkan aktivitas *Superoxida Dismutase* (SOD) dan katalase pada tikus DM tipe 1. Andrografolid dalam ekstrak sambiloto memiliki peran dalam memperbaiki sel-sel beta insulin Langerhans dan meningkatkan sekresi insulin. Hal ini dibuktikan dengan pemberian ekstrak sambiloto 400 mg/kg BB selama 14 hari pada kelompok tikus (Adha et al., 2019).

Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)

Ekstrak kulit lidah buaya memiliki potensi sebagai antidiabetik. Aktivitas eksogen pada ekstrak kulit lidah buaya dapat menjaga aktivitas *Superoxide Dismutase* (SOD) sehingga status antioksidan dalam tubuh tikus stabil. Hal ini dapat diketahui dari hasil pemberian dengan dosis ekstrak kulit lidah buaya yang paling efektif adalah 350 mg/kg BB selama 28 hari sehingga dapat menurunkan kadar MDA dan meningkatkan SOD (Lutfiah & Habibah, 2022).

Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa* L. indica)

Ekstrak bekatul beras hitam memiliki kandungan senyawa antosianin yang dapat meningkatkan SOD dalam kondisi diabetes mellitus tipe 2. Antosianin bekerja dengan cara meningkatkan reseptor insulin, meningkatkan status antioksidan dengan menekan produksi MDA. Hasil yang ditunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada perubahan kadar SOD. Dalam jurnal yaitu kenaikan kadar SOD yang terjadi pada kelompok tikus diabetes tipe 2 yang diberikan intervensi ekstrak bekatul beras hitam sebanyak 60 mg/ 200 g BB hampir menyamai kenaikan kadar SOD tikus diabetes melitus tipe 2 yang diberikan intervensi metformin 9 mg/ 200 g berat badan (Monikasari et al., 2023).

Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

Pemberian ekstrak biji jintan hitam dengan dosis 200 mg/kg BB selama 21 hari mampu menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih seefektif metformin dengan dosis 40 mg/kg BB. Biji jintan hitam memiliki kandungan senyawa yaitu *thymoquinone* dalam aktivitas antioksidannya yang memiliki aksi pembersihan radikal bebas yang kuat terhadap anion superoksida dan meningkatkan gen transkripsi yang bertanggung jawab untuk produksi antioksidan alami seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), dan glutathione peroksidase terhadap sel yang rusak karena stres oksidatif (Evingelinda et al., 2024).

Pegagan (*Centella asiatica*)

Pegagan mengandung senyawa polyfenol, flavonoid, caroten, tannin, vitamin c, dan triterpenoid yang memiliki aktivitas antioksidan. Pegagan memiliki efek antioksidan superoksida dismutase (SOD) pada jaringan hati (Mareta, 2020).

Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Tanaman ini memiliki kadar antioksidan yang tinggi sehingga dapat mencegah atau menghambat pembentukan radikal bebas. Dalam suatu penelitian menyatakan bahwa dibandingkan dengan rhizoma, daun *E. elatio* memiliki kemampuan antioksidan delapan kali lebih tinggi. Hal ini berhubungan dengan senyawa fenolik yang terkandung pada bagian tersebut. Dosis efektif yang digunakanyaitu 100 mg/kg BB yang mampu menurunkan kadar glukosa darah pada hewan uji (Putri, 2021).

Daun bit anggur (*Calophyllum inophyllum*)

Daun bitanggur memiliki kandungan senyawa flavonoid sehingga terjadi penurunan KGD mencit setelah diberi ekstrak daun bitanggur. Flavonoid bersinergi dan meningkatkan enzim antioksidan seluler seperti *superoxide dismutase* (SOD). Hal ini berperan dalam mencegah kerusakan DNA sel beta pankreas yang diakibatkan alkilasi DNA oleh *streptozotocin*. Dosis efektif ekstrak etanol daun bitanggur dalam menurunkan KGD adalah 0,4 ml/hari (Ukratalo et al., 2022).

Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Dalam penelitian ini diperoleh hasil penurunan kadar glukosa darah akibat terapi ekstrak etanol bunga cengkeh diduga melalui dua mekanisme utama, yaitu secara intrapankreatik dan ekstra pankreatik. Penurunan KGD yang diperoleh tidak hanya terkait dengan adanya efek dari senyawa flavonoid dalam ekstrak dan fraksi-fraksi. Namun, senyawa lain juga diduga berperan dalam memberikan aktivitas antidiabetes. Peningkatan kadar SOD, GPx dan penurunan kadar MDA membuktikan bahwa bunga cengkeh bertindak sebagai antioksidan. Berdasarkan data yang diperoleh sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah yaitu fraksi n-heksan 50 mg/kg BB tikus, fraksi etil asetat bunga cengkeh 100 mg/kg BB tikus, ekstrak etanol bunga cengkeh 20 mg/kg BB tikus dan fraksi air bunga cengkeh 50 mg/kg BB tikus (Hasmar et al., 2020).

KESIMPULAN

Beberapa tanaman dapat digunakan sebagai agen antidiabetes melitus. Dengan adanya kemajuan pengobatan diabetes. Dari hasil review jurnal ini tanaman obat yang memiliki potensi sebagai antidiabetes mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, fenolik, saponin. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai antidiabetes. Mekanisme kerja senyawa tersebut meningkatkan kadar *superoxide dismutase* (SOD) sehingga dapat memperbaiki sel beta pankreas sehingga dapat meningkatkan sekresi insulin pada penderita diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

Adha, S. A., Febriyanti, R. M., & Milanda, T. (2019). Review : Potensi Sambiloto Sebagai Obat Antidiabetes Berbasis Herbal. *Medical Sains*, 4(1), 7–12.

- <https://ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id/index.php/iojs/article/view/118/84>
- Adriani, A., Elfariyanti, Amelia, N., & Mustafa, I. (2022). *Oceana Biomedicina Journal*, 4(1), 49–57.
- Evingelinda, S., Kurniawaty, E., Wulan, A. J., & Darwis, I. (2024). Efek Pemberian Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi Streptozotocin. *Medula: Medical Proffesion Journal of Lampung*, 14(Dm), 12–19.
- Fadly, A. A. (2022). Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Streptozotocin. *Jurnal Medika Hutama*, 3(2), 1–6. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Hasmar, W. N., Herowati, R., & Pamudji, G. (2020). Perbaikan Stres Oksidatif Ekstrak Etanol dan Fraksi Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada Tikus yang Diinduksi. 13(1), 27–32.
- Kusuma, I. Y., Pujiarti, Y., & Samodra, G. (2020). POTENSI DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI AGEN ANTI-HIPERGIKEMIA : STUDI LITERATUR REVIEW. *JFIONline | Print ISSN 1412-1107 | e-ISSN 2355-696X*, 12(1), 94–99. <https://doi.org/10.35617/jfionline.v12i1.21>
- Lutfiah, A., & Habibah, N. A. (2022). Potensi Antidiabetik Ekstrak Kulit Lidah Buaya Pada Tikus Hiperglikemik yang Diinduksi Aloksan. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 45(1), 1–8.
- Mareta, C. A. (2020). Efektifitas Pegagan (*Centella asiatica*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Medika Hutama*, 02(01), 390–394. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Monikasari, M., Widyastiti, N. S., Mahati, E., Syauqy, A., & Al-Baarri, A. N. (2023). Pengaruh pemberian ekstrak bekatul beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) terhadap kadar MDA, SOD dan trigliserida pada tikus diabetes mellitus tipe 2. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 8(1), 129. <https://doi.org/10.30867/action.v8i1.731>
- Prameswari, S. A., Pratiwi, M., Rahmania, F., Riski, M., Ningsih, E. F., Maulana, K., Eka, G., Khaerunnisa, N., Afifah, A., Studi, P., Dokter, P., Kedokteran, F., Soedirman, U. J., Farmakologi, D., Kedokteran, F., & Soedirman, U. J. (2024). THE POTENTIAL OF HERBAL PLANT EXTRACTS AS A COMPLEMENTARY THERAPY IN DIABETES MELLITUS: A LITERATURE REVIEW. *Medical and Health Journal*: 3(2), 216-231. <https://doi.org/10.20884/1.mhj.2024.3.2.11344>
- Putri, H. S. (2021). Etlingera Elatior sebagai Antihyperglykemi pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(1), 189–198. <https://doi.org/10.37287/jppp.v3i1.386>
- Sholikah, T. A., Wulandari, S., Ariesta, I., Arif, M., Hakim, R., & Hafizhan, M. (2019). Efek Antidiabetik Ekstrak Tumbuhan Tapak Liman (*Elephantopus scaber* .L) Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Model Diabetes Melitus. *Original Article, Dm*, 1–13.
- Ukratalo, A. M., Kaihena, M., & Ramadhany, M. R. (2022). AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL DAUN Calophyllum inophyllum Linn TERHADAP KADAR GULA DARAH MENCIT (Mus musculus) MODEL DIABATES MELLITUS. *Biofaal Journal*: 3(2), 89–95.
- Yuda Kusuma, I., & Maesaroh, Y. (2020). Aktivitas buah pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Herbal anti hiperglikemia pada kondisi diabetes melitus: literature review. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 12(2), 186–193.