

DAUN SIRSAK MENURUNKAN KADAR GULA DARAH PASIEN DIABETES MELLITUS

Putri Darfiani^{1*}, Honesty Diana Morika²

¹Program Studi Sarjana Keperawatan, Stikes Syedza Sainatika

*E-mail korespondensi: putridarfianiabd@gmail.com

²Program Studi Sarjana Keperawatan, Stikes Syedza Sainatika

e-mail: honesty_morika@yahoo.com

Submitted :07-09-2020, Reviewed:13-09-2020, Accepted:23-09-2020

DOI: <http://doi.org/10.22216/jen.v6i1.5587>

ABSTRACT

*Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease whose prevalence increases every year. Hyperglycemia is the cause of many complications. Various strategies continue to be pursued so that the level of morbidity and mortality is reduced. One of the efforts is using natural ingredients found in Indonesia to reduce hyperglycemia. The Soursop leaves (*Annona muricata* L) are one of the plants that are widely found in the Pesisir Selatan. It contains flavonoids like tannins. Tannin contains antidiabetic. The purpose of this study was to study the effect of soursop leaves on reducing blood glucose levels on diabetic patients. This study is a quasi experiment that uses DM patients in the working area of the Koto Baru Pesisir Selatan Public Health Center as a population. This research was conducted in June 2020. The sampling technique used was a simple random technique with a total sample of 16 people. The sample was divided into 2 groups, intervention and control. The intervention group consumed soursop leaf twice in day for 7 days. Blood glucose levels are taken before and after treatment. The data obtained were analyzed using independent t-test. The average results of blood sugar levels before giving soursop leaves were 322.62 mg / dL, after giving soursop leaves was 182.88 mg / dL. Blood sugar level in the control group before researching 308.63 mg / dL, after researching 297.62 mg / dL. The results of the study was value of $p = 0.001$. This means that there is a significant difference in blood glucose levels between the control group and the intervention group. Soursop leaves contain flavonoid compounds that are hypoglycemic so that they can help lower blood sugar levels. Health workers can educate DM patients to use soursop leaves as a supplement to DM medication so that DM patients' blood sugar levels can be controlled.*

Keywords: Soursop leaves; *Annona muricata* L; Diabetes Mellitus; Blood Glucose

ABSTRAK

*Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang prevalensinya meningkat setiap tahun. Hiperglikemia adalah penyebab dari banyak komplikasi. Daun sirsak (*Annona muricata* L) merupakan salah satu tumbuhan yang banyak ditemukan di Pesisir Selatan. Ini mengandung flavonoid seperti tanin. Tanin mengandung antidiabetik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh daun sirsak terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes. Penelitian ini merupakan eksperimen semua yang menggunakan populasi penderita DM di wilayah kerja Puskesmas Koto Baru Pesisir Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2020. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik acak sederhana dengan jumlah sampel sebanyak 16 orang. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu intervensi dan kontrol. Kelompok intervensi mengkonsumsi daun sirsak dua kali sehari selama 7 hari. Kadar glukosa darah diambil sebelum dan sesudah perawatan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji-t independen. Didapatkan hasil rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan rebusan daun sirsak yaitu 322.62 mg/dL sedangkan sesudah pemberian daun sirsak yaitu 182.88 mg/dL. Sedangkan kadar gula darah pada kelompok kontrol sebelum penelitian*

308.63 mg/dL sedangkan setelah penelitian yaitu 297.62 mg/dL. Hasil penelitian membuktikan nilai $p = 0,001$. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan kadar glukosa darah antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Daun sirsak mengandung senyawa flavonoid yang bersifat hipoglikemik sehingga dapat membantu menurunkan kadar gula darah. Petugas Kesehatan dapat mengedukasi pasien DM untuk memanfaatkan daun sirsak sebagai pendamping obat DM sehingga kadar gula darah pasien DM dapat terkendali dengan baik.

Kata kunci: Daun sirsak; *Annona muricata L*; Diabetes Mellitus; Glukosa Darah

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) adalah salah satu penyakit kronik yang prevalensinya terus meningkat setiap tahun. DM menyebabkan berbagai komplikasi pada kardiovaskuler, ginjal, pembuluh darah, persarafan, dan retina. Hiperglikemia yang merupakan salah satu tanda utama dari DM berperan penting dalam perkembangan komplikasi DM (Kart, 2011). Prevalensi DM di Indonesia meningkat dari 6,9 % menjadi 8,5%. Indonesia menjadi negara ke 3 dengan penderita DM terbanyak setelah Cina dan Amerika Serikat. Prevalensi ini diprediksi akan terus meningkat di masa yang akan datang (Bornfeldt & Tabas, 2011).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penderita DM maka jumlah penyakit komplikasi akibat DM juga akan meningkat, terutama penyakit kardiovaskuler. Hal ini membuat angka morbiditas dan mortalitas juga akan meningkat. Kematian akibat komplikasi juga meningkat di negara-negara miskin dan menengah, termasuk di Indonesia. Komplikasi DM diakibatkan oleh kondisi hiperglikemia. Kadar gula yang tinggi dalam darah akan mengakibatkan gangguan pada pembuluh darah (angiopati) (Arora & Singh, 2013).

Pengendalian kadar gula darah menjadi hal yang sangat penting dalam penatalaksanaan DM. Penatalaksanaan DM di Indonesia adalah pengaturan pola makan, latihan fisik, pendidikan kesehatan, pemakaian obat-obatan secara teratur, dan kontrol gula darah. Obat-obatan yang dipakai adalah obat antidiabetik oral dan insulin (Almasdy, Sari, Suhatri, Darwin, & Kurniasih, 2015). Obat-obat tersebut

memiliki efek samping jangka panjang karena dipakai rutin dalam waktu yang lama. Hal ini tentu berkontribusi untuk meningkatkan masalah kesehatan yang ditimbulkan DM (Widodo, Tamtomo, & Prabandari, 2016).

Salah satu masalah sulitnya pengendalian kadar gula darah di Indonesia adalah masih rendahnya perilaku penderita DM dalam memodifikasi gaya hidupnya menjadi lebih baik. Ketidakpatuhan menjalani diet DM, olahraga, dan minum obat DM. Setelah gejala DM hilang, mereka menghentikan konsumsi obat DM. Kesadaran yang rendah akan timbulnya komplikasi di masa depan membuat pasien DM sulit merubah perilaku kesehatan mereka (Dafriani Putri, 2017).

Indonesia kaya akan berbagai tumbuhan obat yang bermanfaat bagi pasien DM. Tumbuhan obat tersebut memiliki kandungan antidiabetik dan antioksidan (Maiese, Chong, Shang, & Hou, 2011). Salah satu tanaman tersebut adalah daun sirsak (*Annona muricata L*). Daun sirsak tumbuh subur di wilayah Pesisir Selatan Sumatera Barat. Tumbuhan ini mengandung flavonoid dan tannin yang dapat menurunkan kadar gula darah (Sovia, Ratwita, Wijayanti, & Novianty, 2017). Mekanisme kerja daun sirsak diantaranya adalah menghambat penyerapan gula di usus, meningkatkan toleransi glukosa, merangsang pelepasan insulin, dan mengatur enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme karbohidrat (Oyedjeji, Taiwo, Ajayi, & Oziegbe, 2015). Penelitian daun sirsak sudah ada yang melakukan. Penelitian tersebut menggunakan ekstrak daun sirsak yang diberikan kepada

pasien DM. Penelitian lainnya menggunakan daun sirsak yang sudah dikeringkan. Keterbaruan penelitian ini adalah menggunakan daun sirsak yang tua dan direbus untuk mendapatkan kandungan

flavanoidnya. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh pemberian daun sirsak dalam menurunkan kadar gula darah pasien DM.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian *quasy experiment* yang menggunakan populasi pasien DM di Wilayah kerja Puskesmas Koto Baru Pesisir Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Juni sampai 9 Juni 2020. Teknik sampling yang dilakukan adalah teknik acak sederhana. Sampel berjumlah 16 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Kriteria inklusi adalah pasien yang telah mendapatkan rekomendasi dari dokter yang merawat, mengkonsumsi obat oral dan bersedia mengikuti penelitian. Sedangkan kriteria eksklusi adalah pasien DM yang mengalami gejala hipoglikemia seperti pusing, sakit kepala, gemetar dan berkeringat banyak. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komite etik fakultas kedokteran UNAND dengan No 085/KEP/FK. Penelitian ini dilakukan selama 1 minggu. Kelompok intervensi diberikan minuman rebusan daun sirsak sebanyak 2x dalam sehari yaitu pagi dan sore hari. Cara membuat rebusan daun sirsak adalah dengan merebus 10 lembar daun sirsak tua dengan 750 ml air bersih. Daun sirsak direbus lebih

kurang 20 menit sampai air rebusan menjadi 250 ml. Sedangkan kelompok kontrol diminta minum air hangat saja. Data kadar gula darah pada pasien intervensi dan kontrol diperiksa dengan mengambil darah kapiler ujung jari pasien kemudian diperiksa kadar gula darah sewaktunya menggunakan alat ACCU CHEK. Data kadar gula darah diambil sebelum penelitian dan setelah selesai penelitian. Data dianalisis dengan menggunakan uji *t test independent*. Sebelum dilakukan uji *t test independent* dilakukan uji normalitas menggunakan *shapiro wilk*. Hasil yang didapatkan adalah nilai $p = 0,275$ untuk kelompok kontrol dan $p = 0,884$ untuk kelompok intervensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menjelaskan tentang daun sirsak sebagai penurun kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan sebagai berikut : Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan daun sirsak

Tabel 1. Frekuensi Kadar Gula Darah Kelompok Intervensi pada pasien diabetes mellitus tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Koto Baru Kambang tahun 2020 (n=8)

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi (SD)	Min – Maks
Pre test	322,62	24.006	212-577
Post test	182.88	53.062	118-262

sebesar 322,62 mg/dL, ini menunjukkan terjadinya hiperglikemia. Rata-rata kadar

gula darah responden intervensi setelah diberikan rebusan daun sirsak adalah 182.88

mg/dL dengan standar deviasi 53.062 mg/dL dan kadar gula darah minimal 118 mg/dL dan kadar gula darah maksimal adalah 262 mg/dL.

Konsumsi obat-obatan antidiabetik oral dapat menurunkan kadar gula darah apabila diminum secara teratur. 90% responden mengalami penurunan kadar gula darah setelah mengkonsumsi obat antidiabetik. Hanya 10% responden yang kadar gula darahnya melebihi sebelum minum obat. Antidiabetik oral dapat memperbaiki sensitifitas insulin, menghambat pembentukan glukosa dalam hati, menurunkan kadar kolesterol dan menekan nafsu makan (Machfud, 2015).

Walaupun terjadi penurunan kadar gula darah pada kelompok kontrol namun penurunan kadar gula darah kelompok kontrol tidak ada yang dibawah normal (kurang dari 200mg/dl). Pemakaian obat antidiabetik tidak efektif apabila tidak diikuti dengan pengaturan diet (Dafriani, 2017), latihan fisik, pengelolaan stres dan istirahat yang cukup. Prinsip dasar pengendalian kadar gula darah adalah memperbaiki pola hidup. Penggunaan obat antidiabetik ditempatkan setelah modifikasi gaya hidup. Di Amerika Serikat, modifikasi gaya hidup

efektif dalam menurunkan kadar gula darah (Widodo et al., 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pasien didapatkan 100% pasien masih mengkonsumsi gula pasir dan makanan yang manis-manis meskipun mereka sudah mengurangi porsi nasi dalam makanannya. Sumber gula tidak hanya nasi saja. Gula pasir adalah salah satu bahan pangan yang cepat menaikkan kadar gula darah. Gula pasir tersembunyi ada pada aneka makanan yang manis. Selain itu, 60% responden tidak memiliki kebiasaan berolahraga. Olahraga cukup efektif dalam mengendalikan kadar gula darah. Olahraga yang teratur dapat meningkatkan pemakaian gula untuk metabolisme sehingga kadar gula dalam darah dapat dikendalikan (Berawi & Putra, 2015).

Selain itu olahraga dapat meningkatkan hormon endorfin. Peningkatan hormon endorfin dapat memunculkan perasaan bahagia. Salah satu yang membuat tingginya kadar gula darah adalah stres. Stres dapat meningkatkan hormon kortisol yang membuat cadangan gula ditubuh akan dipecah. Sehingga kebiasaan berolahraga dapat membantu mengendalikan kadar gula darah (Andi Mardhiyah Idris, Nurhaedar Jafar, 2014).

Tabel 2. Frekuensi Kadar Gula Darah Kelompok Kontrol pada pasien diabetes melitus tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Koto Baru Kambang tahun 2020 (n=8)

Variable	Mean	Standar Deviasi (SD)	Min – Maks
Pre test	308,63	18.206	290-372
Post test	297.62	60.320	210-391

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar gula darah pre test kontrol sebelum penelitian adalah 308.63 mg/dL. Sedangkan nilai post test responden kontrol tanpa pemberian rebusan daun sirsak

adalah 297.62 mg/dL dengan standar deviasi 60.320 mg/dL dan kadar gula darah minimal adalah 210 mg/dL dan kadar gula darah maksimal adalah 391 mg/dL.

Tabel 3. Pengaruh Rebusan Daun Sirsak Dengan Kadar Gula Darah pada Pasien diabetes melitus tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Koto Baru Kambang tahun 2020

Kadar Gula Darah	kelompok	Mean	Standar deviation	95 % confidence Interval of the difference		P- Value
				Lower	upper	
Kadar gula darah posttest	intervensi	182.88	53.062	-175.570	-52.830	.001
Kadar gula darah posttest	kontrol	297.62	60.320	-175.763	-53.737	.001

Berdasarkan tabel 3 diperoleh rata-rata kadar gula darah setelah pemberian rebusan dan sirsak pada kelompok intervensi dan kadar gula darah pada kelompok kontrol tanpa pemberian rebusan daun sirsak. Pada kadar gula darah kelompok intervensi nilai *mean* 182.88 mg/dL dan kelompok kontrol nilai *mean* 297.62 mg/dL dengan standar deviasi pada kelompok intervensi 53.062 mg/dL dan kelompok kontrol 60.320 mg/dL. Berdasarkan tabel tersebut maka di dapatkan adanya perubahan kadar gula darah sesudah siberikan rebusan daun sirsak pada pasien diabetes melitus tipe II. Hasil uji statistik dengan menggunakan *uji independen t-test* di dapatkan pada kadar gula darah nilai $p = 0,01$ berarti $p \leq 0,05$ maka nilai $p \leq 0,05$ di anggap bermakna yang berarti ada pengaruh antara pemberian rebusan daun sirsak dan penurunan kadar gula darah di Wilayah Kerja Puskesmas Koto Baru Kambang.

Hiperglikemia terjadi karena ketidakefektifan kerja dari hormon insulin. Selain itu disebabkan oleh pola hidup yang tidak sehat, faktor usia dan genetik. Semua responden menderita hiperglikemia, baik kelompok kontrol ataupun kelompok intervensi. Kondisi hiperglikemia pada kelompok kontrol tidak berubah walaupun telah mengkonsumsi obat antihiperglikemia. Berdasarkan data yang didapatkan pada kelompok kontrol, 80% responden masih makan malam, 90% masih mengkonsumsi gula pasir. 60% merupakan lansia dan 50% obesitas. Pada kelompok intervensi 70% masih makan malam, 70% merupakan lansia,

60% obesitas dan 80% masih mengkonsumsi gula pasir. Berdasarkan hasil penelitian, pemakaian daun sirsak sebagai pelengkap pemakaian obat-obatan antidiabetik sangat efektif dalam mengendalikan kadar gula darah. Pada kedua kelompok, baik intervensi dan kontrol, sama-sama tidak memiliki pola hidup yang baik. Responden hanya mengandalkan obat antidiabetik sebagai penurun kadar gula darahnya. Mereka tidak konsisten dalam memperbaiki pola hidupnya. Pola hidup sangat penting dalam mengendalikan kadar gula darah. Penggunaan daun sirsak dapat menjadi alternatif kesehatan bagi penderita DM dalam mengendalikan kadar gula darahnya.

Daun sirsak memiliki kandungan tanin, yang merupakan salah satu flavanoid yang dapat meregenerasi sel-sel pada pankreas (Yazid & Suryani, 2017). Pankreas merupakan organ tubuh yang dapat menghasilkan hormon insulin yang berperan dalam mengendalikan kadar gula darah. Regenerasi insulin meningkatkan sekresi insulin. Tanin juga dapat mencegah kematian sel pankreas (Usunomena & Paulinus, 2015). Sehingga kinerja pankreas dapat meningkat. Tanin juga meningkatkan penggunaan gula oleh sel dengan meningkatkan aktivasi MAPK (mitogen activated protein kinase). Tingginya up take gula pada tubuh membuat kondisi hiperglikemia dapat teratasi (Sovia et al., 2017).

Daun sirsak dapat memperbaiki sel-sel pankreas dengan meningkatkan granulasinya. Hal ini menyebabkan

funginya sebagai penghasil insulin dapat lebih efektif (Hossain, Mostofa, Awal, Chowdhury, & Sikder, 2014). Tanin yang ada pada daun sirsak juga melindungi sel-sel pankreas dari kerusakan akibat proses glikasi. Selain itu antioksidan yang tinggi pada daun sirsak dapat mengurangi radikal bebas yang berasal dari hiperglikemia (Moghadamtousi et al., 2015). Hal ini dapat memperlambat terjadinya komplikasi akibat hiperglikemia. Pemakaian daun sirsak secara teratur diharapkan memperbaiki status oksidatif pasien DM.

Daun sirsak menghambat peningkatan kadar gula darah karena menghambat kerja enzim α amilase dan α glukosidase. Hal ini terjadi akibat kandungan senyawa fenol pada daun sirsak. Senyawa fenol ini juga menghambat kerja ACE (Angiotensin Converting Enzyme). ACE dapat meningkatkan tekanan darah. Salah satu dampak dari DM adalah hipertensi. Hal ini sangat menguntungkan bagi pasien DM. Kekuatan senyawa fenol pada daun sirsak sangat efektif dalam menurunkan tekanan darah, sama halnya dengan obat-obatan sintesis seperti captopril (Adefegha, Oyeleye, & Oboh, 2015).

SIMPULAN

Daun sirsak dapat menurunkan kadar gula darah pada pasien DM. Penggunaannya dapat berdampingan dengan obat antidiabetik sehingga lebih efektif dalam menurunkan kadar gula darah. Pengobatan dengan daun sirsak bersifat suplemen pengobatan medis. Penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian untuk mempelajari mekanisme efek antidiabetiknya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT, karena diberikan kemudahan dalam melakukan penelitian ini. Terimakasih kepada kepala Puskesmas Koto Baru Pesisir

Selatan yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adefegha, S. A., Oyeleye, S. I., & Oboh, G. (2015). Distribution of Phenolic Contents, Antidiabetic Potentials, Antihypertensive Properties, and Antioxidative Effects of Soursop (*Annona muricata* L.) Fruit Parts in Vitro. *Biochemistry Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/347673>
- Almasdy, D., Sari, D. P., Suhatri, S., Darwin, D., & Kurniasih, N. (2015). Evaluasi Penggunaan Obat Antidiabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 di Suatu Rumah Sakit Pemerintah Kota Padang – Sumatera Barat. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2(1), 104. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2015.2.1.58>
- Andi Mardhiyah Idris, Nurhaedar Jafar, R. I. (2014). Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pasien DM Tipe 2. *Jurnal MKMI*, 211–218.
- Arora, M. K., & Singh, U. K. (2013). Molecular mechanisms in the pathogenesis of diabetic nephropathy: An update. *Vascular Pharmacology*, 58(4), 259–271. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2013.01.00>
- Berawi, K. N., & Putra, I. W. A. (2015). Empat Pilar Penatalaksanaan Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Majority*, 4(9), 8–12.
- Bornfeldt, K. E., & Tabas, I. (2011). Insulin resistance, hyperglycemia, and atherosclerosis. *Cell Metabolism*. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2011.07.015>
- Darfiani, P. (2017). Hubungan Pola Makan dan Aktifitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD dr. Rasidin Padang, 13(2).
- Darfiani Putri. (2017). Hubungan Obesitas dan umur dengan kejadian diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Medika Saintika*, 8(2), 17–24.
- Hossain, M. A., Mostofa, M., Awal, M. A.,

- Chowdhury, E. H., & Sikder, M. H. (2014). Histomorphological and morphometric studies of the pancreatic islet cells of diabetic rats treated with aqueous extracts of *Momordica charantia* (karela) fruits. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 4(S2), S698–S704. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60710-6](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60710-6)
- Kart, C. S. (2011). NIH Public Access, 23(4), 361–376. <https://doi.org/10.1007/s10823-008-9060-z>.Diabetes
- Machfud, A. R. (2015). Pengukuran Kepatuhan Pasien Pada Penggunaan Obat Antihipertensi Dengan Metode MMAS-8 dan Pill Count.
- Maiese, K., Chong, Z. Z., Shang, Y. C., & Hou, J. (2011). Novel avenues of drug discovery and biomarkers for diabetes mellitus. *Journal of Clinical Pharmacology*. <https://doi.org/10.1177/0091270010362904>
- Moghadamtousi, S. Z., Fadaeinasab, M., Nikzad, S., Mohan, G., Ali, H. M., & Kadir, H. A. (2015). *Annona muricata* (Annonaceae): A review of its traditional uses, isolated acetogenins and biological activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(7), 15625–15658. <https://doi.org/10.3390/ijms160715625>
- Oyedeji, O., Taiwo, F. O., Ajayi, O. S., & Oziegbe, M. (2015). Biocidal and Phytochemical Analysis of Leaf Extracts of *Annona muricata* International Journal of Sciences : Basic and Applied Research Biocidal and Phytochemical Analysis of Leaf Extracts of *Annona muricata* (Linn .), 4531(January), 76–87.
- Sovia, E., Ratwita, W., Wijayanti, D., & Novianty, D. R. (2017). Hypoglycemic and Hypolipidemic Effects of *Annona Muricata* L. Leaf Ethanol Extract. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 170. <https://doi.org/10.22159/ijpps.2017v9i3.16402>
- Usunomena, U., & Paulinus, O. N. (2015). Phytochemical Analysis and Mineral Composition of *Annona Muricata* Leaves. *International Journal of Research and Development*, 1(1), 38–42.
- Widodo, C., Tamtomo, D., & Prabandari, A. N. (2016). Hubungan Aktifitas Fisik, Kepatuhan Mengonsumsi Obat Anti Diabetik Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus di Fasyankes Primer Klaten. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 2(2), 63–69. <https://doi.org/10.24198/jsk.v2i2.11237>
- Yazid, E. A., & Suryani, E. (2017). Daun Belimbing Wuluh Dan Daun Sirsak Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Sains*, 7(14), 31–35.