

HUBUNGAN KADAR GULA DARAH DENGAN TEKANAN DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD KOTA YOGYAKARTA

*The Correlation between Blood Glucose Levels and Blood Pressure in Patients with Type 2
Diabetes Mellitus RSUD Yogyakarta Hospital*

Khaerani Abd Hafid¹, Faishal Sangadji², Liza Novitasari Wijaya²

^{1 2} Program Studi Ilmu Keperawatan STIKes Madani

Email : haniran2@gmail.com, faisalsangadji1980@gmail.com, lizawijaya@stikemadani.ac.id

*Corresponding Author

Tanggal Submission: 24 Desember 2022, Tanggal diterima: 30 Desember 2022

Abstrak

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin. Kadar gula darah yang tidak terkontrol pada DMT2 dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada penderita, salah satunya adalah makroangiopati, yaitu komplikasi pembuluh darah besar yang mempengaruhi perubahan tekanan darah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar glukosa darah dengan tekanan darah pada penderita DMT2. Desain penelitian ini adalah korelasi dengan pendekatan cross sectional. Populasi penelitian ini adalah penderita DMT2 yang berobat di RSUD Kota Yogyakarta sebanyak 306 data rekam medis pasien, sampel yang didapatkan sebanyak 40 data rekam medis pasien dengan menggunakan teknik consecutive sampling. Uji statistik menggunakan Pearson Correlation. Dari hasil uji Pearson Correlation didapat nilai $p = 0,355$ ($p > 0,05$) dengan nilai nilai $r = -0,061$. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kadar gula darah dan tekanan darah pada penderita DMT2.

Kata Kunci: Diabetes melitus tipe 2, Kadar gula darah, Tekanan darah

Abstract

Type 2 diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by an increase in blood sugar due to decreased insulin secretion by pancreatic beta cells and/or impaired insulin function. Uncontrolled blood sugar levels in DMT2 can cause various complications in sufferers, one of which is macroangiopathy, which is a complication of large blood vessels that affects changes in blood pressure. The purpose of this study was to determine the correlation between blood glucose levels and blood pressure in T2DM patients. This is a correlation study using a cross-sectional approach. The population consisted of T2DM patients treated at RSUD Yogyakarta Hospital and 40 patient medical record samples were taken using the consecutive sampling technique. Statistical test using Pearson correlation from the results of the Pearson Correlation Test, the value of $p = 0.355$ ($p > 0.05$) was obtained with a value of $r = -0.061$. The results of this study indicate that there is no relationship between blood sugar levels and blood pressure in T2DM patients.

Keywords: diabetes mellitus type 2, blood glucose levels, blood pressure

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Fatimah, 2015). Diabetes Melitus (DM) berada di peringkat ke tujuh dari sepuluh penyakit penyebab kematian di dunia, dengan DMT2 sebagai prevalensi

kasus tertinggi (Murtiningsih, 2021). Jumlah penderita diabetes secara global terus mengalami kenaikan setiap tahunnya. Padahal, diabetes merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia. Berdasarkan data International Diabetes Federation (IDF), ada 537 juta penderita diabetes berusia 20-79 tahun di dunia pada 2021. Jumlah tersebut bertambah 15,98% dibandingkan pada 2019 yang sebanyak 463 juta jiwa. Adapun, IDF memperkirakan jumlah penderita diabetes terus meningkat hingga 2045. Angkanya melesit hingga 45,81% menjadi 783 juta penderita diabetes dalam 24 tahun mendatang. Pada 2021, IDF mencatat 537 juta orang dewasa (umur 20-79 tahun) atau 1 dari 10 orang hidup dengan diabetes di seluruh dunia. Diabetes juga menyebabkan 6,7 juta kematian atau 1 tiap 5 detik (IDF, 2022).

Indonesia menjadi negara dengan jumlah penderita diabetes terbesar kelima di dunia. Berdasarkan laporan International Diabetes Federation (IDF, 2022), ada 19,5 juta warga Indonesia berusia 20-79 tahun yang mengidap penyakit tersebut pada tahun 2021. Menurut data Riskesdas periode 2013-2018, prevalensi penderita DM di Indonesia mengalami peningkatan dari 6,9% menjadi 8,5%. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) berada di urutan ke-3 penderita tertinggi secara nasional (Kemenkes, 2018). Data dari Profil Kesehatan Provinsi Yogyakarta disebutkan bahwa pada tahun 2021 terdapat 83.568 penderita DM, di mana 50.530 penderita (DinkesDIY, 2021). Kota Yogyakarta adalah kota dengan kasus diabetes mellitus terbanyak di Provinsi DIY dengan prevalensi penderita berdasarkan pengukuran dokter di Kota Yogyakarta yang merujuk ke Riskesda 2018 sebesar 4,79% atau 15.540 jiwa (Kemenkes, 2018). DMT2 termasuk 10 besar diagnosis penyakit rawat jalan tahun 2020 dengan angka kejadian 926 kasus (RSUDKotaYogyakarta, 2020)

Salah satu komplikasi makroangiopati diabetes dapat terjadi karena perubahan kadar gula darah. Gula darah yang tinggi akan menempel pada dinding pembuluh darah. Setelah itu terjadi proses oksidasi dimana gula darah bereaksi dengan protein dari dinding pembuluh darah yang menimbulkan AGEs. Advanced Glycosylated Endproducts (AGEs) merupakan zat yang dibentuk dari kelebihan gula dan protein yang saling berikatan. Keadaan ini merusak dinding bagian dalam dari pembuluh darah, dan menarik lemak yang jenuh atau kolesterol menempel pada dinding pembuluh darah, sehingga reaksi inflamasi terjadi. Sel darah putih (leukosit) dan sel pembekuan darah (trombosit) serta bahan-bahan lain ikut menyatu menjadi satu bekuan plak (plaque), yang membuat dinding pembuluh darah menjadi keras, kaku dan akhirnya timbul penyumbatan yang mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah yang dinamakan hipertensi (Tanto, 2014). Menurut American Diabetes Association (ADA, 2018), dua dari tiga orang penderita diabetes mempunyai tekanan darah tinggi. Hiperglikemia sering disertai dengan timbulnya sindrom metabolik yaitu hipertensi, dislipidemia, obesitas, disfungsi endotel dan faktor protrombotik yang kesemuanya itu akan memicu dan memperberat komplikasi kardiovaskuler (Cheung, 2012).

Setiyorini (2018) dalam penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan antara kadar gula darah dengan hipertensi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Sedangkan Raphaeli (2017) dalam penelitiannya menyatakan tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah sewaktu dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Begitu juga dengan hasil penelitian (Widyaswara, 2022) yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara kadar glukosa darah dan tekanan darah. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan antara kadar gula darah dengan

tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe II di RSUD Kota Yogyakarta.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan rancangan penelitian cross sectional. Variabel independen dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah sewaktu dan variabel dependennya adalah tekanan darah pada rekam medis pasien DMT2 di Rumah Sakit Umum Kota Yogyakarta pada bulan Juni 2022. Populasi dalam penelitian ini sebanyak 306 rekam medis pasien DMT2 yang melakukan pengobatan rawat inap pada bulan Januari-Desember 2021 di RSUD Kota Yogyakarta. Adapun jumlah sampel adalah 40 orang dengan teknik *consecutive sampling*. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner dan lembar observasi meliputi umur, kadar glukosa darah, dan tekanan darah sistolik dan diastolik. Penilaian kadar glukosa darah menggunakan alat glucometer. Cara kerjanya, darah diambil dari ujung jari dengan menggunakan jarum yang disebut lancet. Lalu, kadar glukosa darah akan dideteksi oleh sensor yang ada pada blood glucose test strip. Sedangkan untuk pengukuran tekanan darah menggunakan tensi meter air raksa. Penelitian ini menggunakan uji statistik korelatif dan data berupa skala numerik, sehingga analisis menggunakan uji korelasi Pearson. Uji hipotesis korelatif antar kedua variable akan dilakukan pada taraf kepercayaan 95%. Uji korelasi dikatakan terdapat hubungan yang signifikan, apabila nilai $p < 0,05$ (Dahlan, 2016).

HASIL

Data Umum

Data umum meliputi jenis kelamin, umur responden, tingkat pendidikan, pekerjaan responden, olah raga yang dilakukan penderita diabetes mellitus, kontrol gula darah, lama menderita diabetes mellitus.

Tabel 1. Distribusi frekuensi data umum penderita DMT2 pada rekam medis RSUD Kota Yogyakarta

No	Data Umum	Frekuensi	Persentase %
1.	Jenis kelamin:		
	Laki-laki	21	52,5
	Perempuan	19	47,5
	Total:	40	100
2	Usia Responden:		
	20-39	5	12,5
	40-60	35	87,5
	Total	40	100

Berdasarkan tabel 1 sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 21 orang (52,5%), berusia 40-60 35 orang (87,5%), pendidikan SMA 14 orang (35%), dan pekerjaan wiraswasta 19 orang (47,5%).

Data Khusus**Kadar Glukosa Darah Penderita DMT2****Tabel 2. Distribusi pasien DMT2 berdasarkan gula darah sewaktu, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik di RSUD Kota Yogyakarta tahun 2021.**

No	Variabel	N	Min - Maks	Mean	Median	SD
1.	Gula darah sewaktu	40	62 – 627	296,12	260,50	127,464
2.	Tekanan darah sistolik	40	90 – 175	129,52	126,00	20,028
3.	Tekanan darah diastolic	40	56 – 101	78,90	80,00	10,710

Tabel 2 menunjukkan pada pasien DMT 2 didapati rata-rata kadar gula darah sewaktu pasien mempunyai nilai 296,12 mg/dL dengan simpangan baku sebesar 127,464. Tekanan darah sistolik pasien mempunyai nilai rata-rata 129,52 mmHg dengan simpangan baku sebesar 20,028. Tekanan darah diastolik pasien mempunyai nilai rata-rata 79,90 mmHg dengan simpangan baku sebesar 10,710.

Nilai rata-rata kadar gula darah sewaktu pasien termasuk dalam kategori hiperglikemia dalam klasifikasi kadar gula darah sewaktu oleh PERKENI 2019 yaitu ≥ 200 mg/dL dan nilai rata-rata tekanan darah pasien termasuk dalam kategori prehipertensi dalam klasifikasi tekanan darah oleh JNC 8 yaitu 120-139 mmHg untuk tekanan darah sistolik termasuk dalam kategori normal yaitu < 80 mmHg untuk tekanan darah diastolik.

Hubungan Kadar Glukosa Darah dan Tekanan Darah Penderita DMT2**Tabel 3. Hubungan Kadar Gula Darah dengan Tekanan Darah lansia penderita DMT2**

	n	Mean	P	r
Gula Darah Sewaktu-Tekanan Darah Sistolik	40	129,52 ± 20,00	0,355	-0,061
Gula Darah Sewaktu-Tekanan Darah Diastolik	40	78,90 ± 10,71	0,422	0,032

Hasil uji Korelasi Pearson menunjukkan nilai $p = 0.355$, maka nilai $P = 0.355 > 0.05$, jadi antar variabel tidak terdapat korelasi antara kadar glukosa darah dengan tekanan darah pada penderita DMT2. Dari hasil uji korelasi diperoleh nilai $r = -0,061$ yang menunjukkan lemahnya hubungan antara kadar gula darah dengan tekanan darah sistolik pada pasien DMT2. Selain itu, tidak terdapat hubungan antara tekanan darah diastolik dengan gula darah dengan nilai $p = 0,422$ ($p = > 0,05$). Dengan hasil uji korelasi di peroleh nilai $r = 0,032$ yang menunjukkan hubungan yang lemah antara kadar gula darah dengan tekanan darah diastolik pada pasien DMT2. Dari hasil uji korelasi tersebut diperoleh nilai positif dimana menunjukkan jika kadar gula darah tinggi maka tekanan darah belum tentu meningkat.

Faktor risiko yang berkaitan erat terhadap kejadian DMT2 yaitu riwayat keluarga DM, pola makan tidak sehat, usia, obesitas dan tingkat pendidikan yang rendah. Pola makan tinggi karbohidrat dan tinggi lemak sangat erat kaitannya dengan DMT2. Konsumsi makanan berlemak, makanan olahan tepung dan makanan/minuman manis berhubungan dengan faktor risiko kejadian DM. (Agustina et al., 2022)

PEMBAHASAN**Data Umum**

Pada penelitian ini rentang usia responden yang ditentukan adalah kategori usia dewasa menurut WHO yaitu 20-60 tahun (Harismi, 2020), karakteristik responden

berdasarkan usia di RSUD kota Yogyakarta dibagi menjadi 2 kategori yaitu, usia 20-39 tahun dan usia 40-60 tahun. Hal ini terkait penderita DMT2 yang berusia produktif memiliki kadar glukosa darah yang normal dan juga tekanan darah yang normal. Pada tabel 1 diketahui bahwa responden terbanyak berusia 40-60 tahun. Hal ini karena orang pada usia ini kurang aktif, berat badan bertambah, massa otot berkurang, dan akibat proses menua yang mengakibatkan penyusutan sel-sel β yang progresif. Selain itu, peningkatan kejadian diabetes seiring dengan bertambahnya usia, terutama pada usia >40 tahun karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa (Komariah & Rahayu, 2020).

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki. Hal ini sesuai dengan hasil dari penelitian (Fitrah, 2017) di RSUP Haji Adam Malik Medan yang menemukan lebih banyak pasien DMT2 berjenis kelamin laki-laki.

Diabetes melitus merupakan penyakit yang terpaut kromosom sex atau kelamin. Jenis kelamin yang paling berisiko adalah laki-laki dan menjadi penderita sesungguhnya sedangkan jenis kelamin perempuan sebagai pembawa gen untuk diwariskan kepada anak-anaknya. Banyaknya penderita diabetes melitus dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah faktor usia, keturunan (genetika), obesitas dan kebiasaan merokok untuk mengetahui hubungan faktor risiko (usia, keturunan, obesitas, kebiasaan merokok) dengan kejadian diabetes melitus. (Fanani, 2020)

Glukosa Darah Penderita DMT2

Tabel 2 menunjukkan hasil Kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki nilai rata-rata 296,12 mg/dL. Diabetes Melitus ditegakkan bila kadar glukosa puasa ≥ 126 mg/dL atau glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dalam jumlah banyak dan berat badan turun. (Kemenkes, 2020)

Insulin, suatu hormon peptida yang disekresikan oleh sel beta pankreas sebagai respons terhadap glukosa darah yang tinggi, memberikan efek anaboliknya dengan menghambat lipolisis dan glukoneogenesis hati, sambil meningkatkan pengambilan glukosa di hati, otot, dan jaringan adiposa. Ketika resistensi insulin berkembang di jaringan lemak, penghambatan lipolisis yang dimediasi insulin terganggu. Peningkatan yang dihasilkan dari asam lemak bebas yang bersirkulasi pada gilirannya memperburuk resistensi insulin dengan menyebabkan perubahan dalam peristiwa yang tidak terduga seperti pensinyalan insulin di berbagai organ. (Fahed et al., 2022)

Peningkatan kadar glukosa darah pada responden tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti peningkatan indeks massa tubuh (IMT), pertambahan umur, kebiasaan berolahraga, adanya riwayat DM dalam keluarga, dan kepatuhan meminum obat. (Amir et al., 2015)

Tekanan Darah Penderita DMT2

Tabel 2 menunjukkan hasil Tekanan Darah sistolik pada pasien Diabetes melitus tipe 2 memiliki nilai rata-rata 129,52 mmHg dan nilai rata-rata tekanan darah diastolik 78,90 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah sistolik pada penelitian ini menunjukkan klasifikasi pre hipertensi dengan nilai 120-139 mmHg menurut JNC VIII (2014). Dan nilai rata-rata tekanan darah diastolik menunjukkan klasifikasi normal dengan nilai <80 mmHg.

Transisi dari normotensi ke hipertensi ditandai dengan peningkatan tajam nilai tekanan darah. Resistensi insulin adalah salah satu fitur umum dari kedua prediabetes dan prehipertensi, dan

merupakan pendahuluan dari perkembangan ke 2 keadaan penyakit masing-masing, terutama pada individu yang menambah berat badan dari waktu ke waktu. Karena perkembangan hipertensi pada pasien diabetes melitus ditandai dengan peningkatan risiko makrovaskular dan mikrovaskular yang signifikan, upaya harus dilakukan untuk menunda atau idealnya mencegah peningkatan tekanan darah. (Tsimihodimos et al., 2018)

Hubungan Glukosa Darah dan Tekanan Darah Penderita DMT2

Hasil beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Adanya hubungan tekanan darah dengan kadar gula darah menjadikan pasien harus memperhatikan tekanan dan kadar gula darah dengan cara mengendalikannya pada ambang normal. Manfaat dari mengontrol tekanan darah pada pasien-pasien hipertensi dengan penyakit penyerta diabetes tipe 2.

Dalam sebuah studi kohort, ditemukan bahwa penurunan tekanan darah sekitar 5-10 mmHg dapat mengurangi risiko kematian terkait diabetes tipe 2 hingga tiga kali lipat, mengurangi risiko terjadinya komplikasi berupa insidens stroke hingga 50% dan mengurangi risiko terjadinya gagal jantung hingga tiga kali dibanding pasien yang tekanan darahnya tidak terkontrol (Ichsantiarini, 2013). Manfaat mengontrol tekanan darah pada pasien hipertensi dengan penyakit penyerta diabetes tipe 2 juga didapatkan lebih signifikan untuk mengurangi risiko komplikasi mikrovaskular dibandingkan dengan kendali kadargula darah. Manfaat lain yang dapat diperoleh ialah meningkatkan kualitas hidup maupun efektivitas penggunaan biaya kesehatan.

Keterkaitan kadar gula darah dengan tekanan darah akibat adanya kesamaan karakteristik faktor resiko penyakit. Resistensi insulin dan hiperinsulinemia pada penderita DM diyakini dapat meningkatkan resistensi vaskular perifer dan kontraktilitas otot polos vaskular melalui respons berlebihan terhadap norepinefrin dan angiotensin II. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan tekanan darah melalui mekanisme umpan balik fisiologis maupun sistem Renin- Angiotensin- Aldosteron. Kondisi hiperglikemia pada penderita DM juga menginduksi over ekspresi fibronektin dan kolagen IV yang memicu disfungsi endotel serta penebalan membran basal glomerulus yang berdampak pada penyakit ginjal (Ichsantiarini, 2013). Pengendalian kadar gula darah tentunya akan mengendalikan juga tekanan darah pasien. Keberadaan penyakit penyerta diabetes tipe 2 sebagai penyakit penyerta merupakan faktor risiko terhadap terjadinya hipertensi tidak terkontrol.

Penelitian ini tidak sejalan dengan Raphaeli (2017) yang menunjukkan hubungan yang tidak signifikan antara kadar gula darah sewaktu dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Winta, et al (2018) menyatakan secara teoritis terjadinya peningkatan tekanan darah akibat perubahan fungsional endotel pada pasien diabetes tipe 2 memerlukan kurun waktu sekitar 0-10 tahun. Pada penelitian ini didapatkan bahwa sebagian besar kadar gula darah pada range normal sedangkan pada penelitian tersebut rata-rata hiperglikemia. Kadar gula darah yang normal mengindikasikan bahwa pasien memiliki manajemen DM yang baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD kota Yogyakarta didapatkan nilai $p = 0,355$ ($p > 0,05$). Dengan hasil uji korelasi diperoleh

nilai $r = -0,061$ yang menunjukkan lemahnya hubungan antara kadar gula darah dengan tekanan darah sistolik pada pasien DM tipe 2. Selain itu, tidak terdapat juga hubungan antara tekanan darah diastolik dengan gula darah didapatkan nilai $p = 0,422$ ($p = >0,05$). Dengan hasil uji korelasi di peroleh nilai $r = 0,032$ yang menunjukkan hubungan yang lemah antara kadar gula darah dengan tekanan darah diastolik pada pasien DM tipe 2. Dari hasil uji korelasi tersebut diperoleh nilai positif dimana menunjukkan jika kadar gula darah tinggi maka tekanan darah belum tentu meningkat. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan data primer dan mengkaji faktor pencetus yang lain seperti obesitas, gaya hidup, dan faktor genetik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih peneliti sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) STIKes Madani yang telah memfasilitasi, baik materi, motivasi, administrasi, maupun publikasi sehingga kegiatan penelitian ini dapat terealisasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA. (2018). Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2018. *Diabetes care*, 41(Supplement_1), S13-S27.
- Agustina, V., Triandhini, R. L. N. R., & Siabila, Y. G. (2022). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Sinar Kasih Gereja Kristen Sulawesi Tengah Tentena. 7(1), 3–6.
- Amir, S. M. J., Wungouw, H., & Pangemanan, D. (2015). Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes elitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Notes and Queries*, s6-VIII (184), 7. <https://doi.org/10.1093/nq/s6-VIII.184.7-b>
- Cheung, B. M. (2012). Diabetes and hypertension: is there a common metabolic pathway? *Current atherosclerosis reports*, 14(2), 160-166.
- Dahlan, M. S. (2016). *Statistik untuk Kedokteran dan kesehatan*. Penerbit Salemba.
- Dinkes, K. Y. (2020). Profil Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta tahun 2020. Profil Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta Tahun 2019, 1–234. https://kesehatan.jogjakota.go.id/uploads/dokumen/profil_dinkes_2020_data_2019.pdf
- DinkesDIY. (2021). Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta. Retrieved from Profil Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2021: <https://dinkes.jogjaprov.go.id>
- Fahed, G., Aoun, L., Zerdan, M. B., Allam, S., Zerdan, M. B., Bouferraa, Y., & Assi, H. I. (2022). Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2). <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
- Fanani, A. (2020). Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan*, 12(3), 371–378. <https://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/Keperawatan/article/download/763/483/>
- Fatimah, R. N. (2015). Diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Majority*, 4(5).
- Fitrah, A. (2017). Hubungan Kadar Gula Darah dengan Tekanan Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Tahun 2016. *Universitas Sumatera Utara*, 1–44.

- <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/3475/140100105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Harismi, A. (2020). Risiko Penyakit Berdasarkan Klasifikasi Umur Menurut WHO. <https://www.sehatq.com/artikel/risiko-penyakit-berdasarkan-klasifikasi-umur-menurut-who>
- IFD. (2022). IDF Diabetes Atlas 2022 Reports. Retrieved from IDF Diabetes Atlas: <https://diabetesatlas.org/>
- Kemendes, K. kesehatan republik indonesia. (2020). Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus. Pusdatin, Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. <https://www.google.com/search?q=infodatin+diabetes+2020&oq=infodat&aqs=chrome.1.69i57j69i59.6181j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>
- Kemendes. (2018). Hasil Utama Riskesdas 2018. Retrieved from Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf
- Komariah, K., & Rahayu, S. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada, Dm*, 41–50. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.412>
- Murtiningsih, M. K. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *e-Clinic*, 9(2), 328-333.
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. 9(28), 328–333.
- Raphaeli, H. K. (2017). Hubungan Kadar Gula Darah Sewaktu dengan Tekanan Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Baru Didiagnosis di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Siti Hajar Medan tahun 2015-2017.
- RSUDKotayogyakarta. (2020). Buku Profil Rumah Sakit Jogja 2020. Retrieved from <https://rumahsakitjogja.jogjakota.go.id/>: https://rumahsakitjogja.jogjakota.go.id/assets/download/Buku_Profil_RSUD_Kota_Yogyakarta_Tahun_2020.pdf
- Tanto, C. &. (2014). *Sindrom Nefrotik-Kapita Selektika Kedokteran essentials medicine*. Jilid II Edisi IV. Jakarta: Media Aeculapius.
- Tsimihodimos, V., Gonzalez-Villalpando, C., Meigs, J. B., & Ferrannini, E. (2018). Hypertension and Diabetes Mellitus Coprediction and Time Trajectories. *Hypertension*, 71(3), 422–428. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10546>
- Widyaswara, G. W. (2022). Hubungan Kadar Glukosa Darah Dan Tekanan Darah Pada Anggota Proklim di Desa Purbayan, Baki, Sukoharjo. *Avicenna: Journal of Health Research*, 5(1).
- Winta, A. E., Setiyorini, E., & Wulandari, N. A. (2018). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Lansia Penderita Diabetes 2 (The Correlation of Blood Glucose Level and Blood Pressure of Elderly With Type 2 Diabetes). 5(2), 163–171. <https://doi.org/10.26699/jnk.v5i2.ART.p163>