

HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DALAM DARAH DENGAN KADAR KOLESTEROL

Margareta Haiti¹, Lidwma Septie Christyawardani²
Universitas Katolik Musi Charitas^{1,2}
haititasti@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar glukosa dengan kadar kolesterol dalam darah. Metode pada penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain studi analitik. Hasil penelitian ini diperoleh kadar glukosa memiliki nilai rata-rata 89.76 mg/dl dan kadar kolesterol memiliki nilai rata-rata 215.92 mg/dl hasil analisis kadar kolesterol dengan glukosa dalam darah diperoleh nilai $p=0,646$. Simpulan, tidak terdapat hubungan antara kadar kolesterol dalam darah dengan kadar glukosa dalam darah.

Kata Kunci : Kadar Glukosa, Kolesterol

ABSTRACT

This study aims to determine the relationship between glucose levels and cholesterol levels in the blood. The method in this research is an observational study with an analytic study design. The results of this study obtained that glucose levels had an average value of 89.76 mg/dl and cholesterol levels had an average value of 215.92 mg/dl. The analysis of cholesterol levels with glucose in the blood obtained a deal of $p=0.646$. In conclusion, there is no relationship between blood cholesterol and blood glucose levels.

Keywords: Glucose Levels, Cholesterol

PENDAHULUAN

Diabetes merupakan penyakit tidak menular yang cukup serius dan merupakan masalah kesehatan masyarakat baik secara lokal dan global yang telah menyebabkan ranking keenam penyebab kematian di Dunia (Nasution et al., 2021). Penyakit ini semakin meningkat dari tahun ke tahun, hal ini berkaitan dengan jumlah penduduk yang meningkat, pola hidup yang berubah dari tradisional ke pola hidup modern, prevalensi obesitas meningkat, dan kegiatan fisik kurang (Sasombo et al., 2021). Diabetes Melitus termasuk penyakit serius yang disebabkan oleh kurangnya produksi insulin atau insulin tidak bekerja secara adekuat sehingga kadar gula dalam darah meningkat (Nasution et al., 2021). Diabetes telah muncul sebagai masalah sosial yang penting di seluruh dunia, terutama di negara-negara Asia. Data *Diabetes Atlas of the Internasional Diabetes Federation*, prevalensi diabetes di Cina dan Jepang di perkirakan menjadi 4,5% dan 7,3% pada tahun 2010 dan akan di perkirakan meningkat hingga 5,8% dan 8,0% pada tahun 2030 (Rahayu, 2020).

Organisasi IDF (2019) menyatakan negara di wilayah Arab- Afrika Utara dan Pasifik Barat menempati peringkat pertama dan kedua dengan prevalensi diabetes pada penduduk umur 20-79 tahun tertinggi diantara 7 regional di dunia, yaitu sebesar 12,2 % dan 11,4 %.

Wilayah Asia Tenggara dimana Indonesia menempati peringkat ke tiga dengan prevalensi sebesar 11,3%. IDF juga memproyeksikan jumlah penderita diabetes pada penduduk 20-79 tahun pada beberapa negara di dunia yang telah mengidentifikasi 10 negara dengan jumlah penderita tertinggi. Cina, India, dan Amerika Serikat menempati urutan ke tiga teratas dengan jumlah penderita 116,4 %, 77 juta, dan 31 juta, Indonesia berada di peringkat ke 7 diantara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak, yaitu sebesar 10,7 juta, dan diprediksi adanya kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia menjadi 14,1 juta pada tahun 2035 (Retaningsih & Kora, 2022; Irwansyah & Kasim, 2021; Setyawati et al., 2020).

Dinkes Provinsi Sumatera Selatan, 2016, menyatakan Data Provinsi Sumatera Selatan untuk pasien Diabetes Melitus dengan jumlah 41.502 kasus. Angka kasus Diabetes Melitus terus meningkat dalam laporan kepala kesehatan propinsi pada kesejahteraan masyarakat bidang kesehatan tahun 2016. Dinas Kesehatan Kota Palembang juga menjelaskan bahwa pada tahun 2017 yang menderita diabetes mellitus sebanyak 19.296 orang dan pada tahun 2018 penderita diabetes mellitus menjadi 29.000 orang (Parmin & Safitri, 2022).

Diabetes melitus dan komplikasinya berhubungan erat dengan berbagai masalah kesehatan kedepannya karena terjadi disfungsi multi organ. Diabetes menjadikan sistem mikrovaskuler mengalami perubahan, menyebabkan peleburan protein - protein fibrosa, dan penambahan ketebalan pada membran basal kapiler yang menggambarkan tanda penyempitan pembuluh darah jantung. Transformasi ini berkaitan dengan produk akhir ikatan gula dan lemak, ketidakseimbangan radikal bebas dan antioksidan, inflamasi dasar, dan pembentukan pembuluh darah kecil dalam dinding arteri dan vena menginduksi terjadinya macrovascular complication (Nusantara et al., 2023). Menurut Kemenkes RI, 2013 Penyebab DM tidak semata-mata oleh faktor tunggal tetapi hasil dari sebuah kombinasi berbagai faktor risiko. Faktor risiko DM dibedakan menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi seperti berat badan lebih (IMT), kurangnya aktivitas fisik, obesitas sentral, dislipidemia, pola makan (tinggi gula dan rendah serat) dan merokok. Sedangkan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi adalah ras/etnis, umur, jenis kelamin riwayat keluarga dan riwayat melahirkan bayi > 4000 gram (Anri, 2022).

Orang melakukan aktivitas yang lebih banyak dilakukan dari rumah dan kurang melakukan olahraga, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, yang menyebabkan berat badan mengalami peningkatan dan obesitas. Faktor risiko seseorang akan terkena diabetes meningkat jika terkena obesitas, dan kurang berolahraga (Hasibuan et al., 2022). Kelainan metabolisme karena resistensi insulin akan mempengaruhi metabolisme dalam tubuh diantaranya terjadi perubahan proses produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Di jaringan lemak terjadi penurunan efek insulin sehingga lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya *glucotoxicity* disertai *lipotoxicity* yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar LDL kolesterol. *Low Density Lipoprotein* kolesterol (LDL) merupakan lipoprotein yang berperan dalam pengangkutan fraksi lemak, terutama kolesterol dari hati menuju ke sel perifer (Rahayu, 2020).

Kolesterol merupakan suatu zat lemak yang beredar dalam darah, berwarna kekuningan dan seperti lilin yang diproduksi oleh hati dan sangat diperlukan oleh tubuh. Kolesterol termasuk golongan lipid yang tidak terhidrolisis dan juga merupakan sterol utama dalam jaringan tubuh manusia. Kolesterol mempunyai makna penting karena merupakan unsur utama dalam lipoprotein plasma dan membran plasma serta menjadi prekursor sejumlah besar senyawa steroid (Firdayanti et al., 2022). Kolesterol memiliki peran penting dalam pengaturan fluiditas dan permeabilitas membrane. Selain itu merupakan lipid amfipatik sebagai lapisan luar lipoprotein plasma yang memiliki peran

sangat penting dalam tubuh yang terdapat di dalam darah serta di produksi oleh hati. Peningkatan kadar kolesterol dalam darah disebut sebagai hiperkolesterolemia dengan gejala yang sering ditemui yaitu sering pusing di kepala bagian belakang, tengkuk dan pundak terasa pegal, sering pegal, kesemutan di tangan dan kaki bahkan ada yang mengeluhkan dada sebelah kiri terasa nyeri seperti tertusuk (Dana & Maharani, 2022).

Hasil penelitian Rahayu (2020) menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara kadar gula darah puasa dengan kadar total kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol dan ada korelasi atau hubungan antara kadar gula darah puasa dengan kadar trigliserida. Selanjutnya hasil penelitian Saptaningtyas et al., (2022) menunjukkan hasil tidak terdapat hubungan yang bermakna antara gula darah puasa dengan kolesterol LDL pada pasien DM tipe 2 di RSUD William Booth Kota Semarang. Ramdhani et al., (2020) menyatakan salah satu yang faktor yang meningkatkan kadar gula dalam darah pasien DM adalah kolesterol.

Kadar glukosa darah yang tinggi dapat dapat disebabkan oleh kelainan resistensi insulin yang mempengaruhi metabolisme tubuh, diantaranya terjadi perubahan metabolisme lemak yakni proses perubahan produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Hal tersebut menyebabkan lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat pada jaringan lemak yang disebut displidemia. Displidemia memicu terjadinya glukotoksitas disertai lipotoksitas yang berakibat terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL (Saptaningtyas et al., 2022). Sejalan dengan penelitian Gumilar (2022) yang menyatakan Tingginya kadar kolesterol juga mempengaruhi terjadinya penyakit diabetes melitus tipe 2 dan hal tersebut merupakan salah satu faktor risiko Diabetes melitus tipe 2. Retensi insulin pada pasien diabetes menimbulkan gangguan produksi dan pembuangan lipoprotein plasma di jaringan lemak, sehingga proses lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya glucotoxicity disertai lipotoxicity yang keduanya dapat meningkatkan kadar kolesterol LDL (Wari et al., 2023)

Pada masa pandemi ini kadar gula darah cenderung meningkat terutama bagi kaum muda dan anak-anak, karena aktifitas di luar terbatas. Proses pembelajaran masih dibatasi sehingga hampir aktifitas dilakukan di rumah. Di rumah biasanya anak muda sering melakukan konsumsi makan yang tidak terbatas karena hampir semua pesediaan makan ada dan ditambah lagi sering mengkonsumsi makanan cepat saji. Keadaan seperti ini sangat memungkinkan masukan nutrisi lebih banyak aktifitas kurang akibatnya menimbulkan keadaan obesitas pada kalangan anak muda. Hal diatas sejalan dengan pendapat dokter special penyakit dalam Dyah Purnamasari ahli endokrin-metabolik diabetes, perubahan gaya hidup yang terjadi selama pandemi Covid-19 mengakibatkan peningkatan risiko diabetes. Orang melakukan aktivitas yang lebih banyak dilakukan dari rumah. mengakibatkan kurangnya olahraga, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, yang menyebabkan berat badan mengalami peningkatan dan obesitas. Faktor risiko seseorang akan terkena diabetes meningkat jika terkena obesitas, dan kurang berolahraga (CNN, 2020; Hasibuan et al., 2022). Obesitas juga merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya hiperglikemia dimana pada penderita obesitas banyak mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung purin tinggi dan karbohidrat sehingga kolesterol total dan diabetes mellitus ini saling berkaitan (Firdayanti et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini digunakan jenis penelitian observasioanal adalah desain studi analitik, tempat penelitian di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang dengan subjek penelitian berjumlah 30 responden. Subjek pada penelitian ini menggunakan mahasiswa di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas yang

memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia menjadi subjek penelitian. Jumlah sampel yang digunakan adalah 30 subjek dan subjek tersebut dilakukan pemeriksaan kadar kolesterol dan glukosa setelah melakukan puasa selama 12 jam

HASIL PENELITIAN

Tabel. 1
Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol
dengan Glukosa dalam Darah

	Glukosa mg/dl	Kolesterol mg/dl
Mean	89.76	215.92
SD	7.42	3.66

Berdasarkan tabel 1 hasil pemeriksaan kadar glukosa memiliki nilai rata-rata 89.76 mg/dl dan kadar kolesterol memiliki nilai rata-rata 215.92 mg/dl.

Tabel. 2
Hasil uji Spearman's Rho

	N	P value
Glukosa Kolesterol	30	0,646

Hasil uji Spearman's rho, diperoleh nilai 0,646 untuk hubungan glukosa dan kolesterol, maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil tersebut tidak terdapat korelasi yang signifikan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan dari 30 subjek yang diteliti diperoleh nilai mean untuk kadar glukosa yaitu 89,76 mg/dl dan kolesterol yaitu 215,92 mg/dl, sedangkan nilai maksimum untuk kadar glukosa 106,20 mg/dl dan kolesterol yaitu 301,93 mg/dl. Selanjutnya pada penelitian ini dilanjutkan untuk melihat hubungan antara kadar kolesterol dengan kadar glukosa dalam darah dengan menggunakan uji spearman's rho diperoleh hasil P value yaitu 0,646 atau nilai $P > 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar kolesterol dan kadar glukosa pada penelitian ini.

Kolesterol adalah lemak yang diproduksi alami oleh organ hati atau dari mengonsumsi produk hewani, antara lain daging dan susu. Tubuh membutuhkan kolesterol untuk membantu pembentukan sel-sel baru, menghasilkan vitamin D serta memproduksi hormon tertentu. Kolesterol sifatnya tidak bisa larut dalam darah, sehingga organ hati juga memproduksi lipoprotein untuk menyalurkan kolesterol ke seluruh tubuh. (Suharmanto, 2022). Kolesterol diedarkan keseluruh tubuh dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein terbesar yang bertugas mengangkut trigliserid dan kolesterol dari usus halus ke hati dikenal dengan istilah *chylomicron*. Di dalam hati VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) dibentuk oleh lipoprotein dan trigliserid, VLDL merupakan kolesterol yang dapat diangkut oleh darah karena ukurannya yang kecil (Kusdalina et al., 2021).

Hasil penelitian ini pada hubungan kadar kolesterol dengan kadar glukosa dalam darah menunjukkan bahwa tidak korelasi yang signifikan antara kadar kolesterol dengan kadar glukosa. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Saptaningtyas et al.,

(2022) tingginya kadar kolesterol dapat mengakibatkan kadar glukosa tidak terkontrol. Meningkatnya kadar kolesterol salah satunya dapat dikarenakan terjadinya kelainan metabolisme lemak dalam tubuh. Pada pasien diabetes mellitus terjadi kelainan metabolisme lemak diakibatkan karena terdapat disfungsi dari insulin. Ketika karbohidrat tidak semuanya diubah tubuh menjadi sumber energy maka karbohidrat akan diubah menjadi lemak.

Seringkali dalam praktik klinis jarang ditemukan abnormalitas dari keseluruhan profil lipid ini, yang kerap kali ditemukan adalah adanya peningkatan kadar Trigliserida dan penurunan kadar HDL. Tetapi meskipun kadar LDL pasien DM sering ditemukan dalam rentang normal, sebenarnya LDL tersebut berubah bentuknya menjadi lebih kecil dan padat sehingga bersifat aterogenik. (Hidayatullah et al., 2022).

Resistensi insulin akan mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat secara berlebihan sehingga dapat mengakibatkan rusaknya pembuluh darah dan glukosa tidak dapat diubah menjadi energy. Energy yang dibentuk oleh penderita diabetes berasal dari protein dan lemak, sehingga menyebabkan kolesterol dapat menumpuk di pembuluh darah. Pada penderita diabetes tumpukan kolesterol dapat mengakibatkan jumlah reseptor insulin tidak dapat menangkap glukosa dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan kadar glukosa darah menjadi tinggi. Di jaringan lemak terjadi penurunan efek insulin sehingga lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya glucotoxicity disertai lipotoxicity yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar LDL kolesterol. Dalam keadaan hiperglikemia, oksidasi LDL berlangsung lebih cepat (Rahayu, 2020).

Tingginya kadar kolesterol merupakan suatu faktor dislipidemia. Meningkatnya kolesterol dapat terjadi jika seseorang memiliki faktor risiko lainnya seperti DM. (N.A Nurdin dkk, 2022) Resistensi insulin dapat menyebabkan terjadinya kelainan metabolisme dan faktor risiko lainnya seperti gangguan metabolisme lipid, hipertensi, inflamasi, stress oksidatif dan gangguan koagulasi. Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang terjadi karena resistensi insulin pada diabetes melitus memiliki ciri khas dengan adanya kenaikan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma yang akan menimbulkan stress oksidatif dimana efek samping dari gangguan ini dapat mengakibatkan gangguan pada metabolisme lipoprotein yang ditandai dengan kenaikan kadar kolesterol total yang meliputi peningkatan Very Low-Density (Kriswiastiny et al., 2021). Dislipidemia adalah terganggunya metabolisme lipid akibat interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan berupa peningkatan kadar kolesterol total, Trigliserida (TG), low-density lipoprotein (LDL), dan penurunan Kadar high-density lipoprotein (HDL). Menurut data Riskesdas, hingga saat ini angka prevalensi dari penderita Dislipidemia masih terus meningkat. Secara patofisiologi hubungan kedua penyakit metabolic ini bersifat timbal balik, dimana jika seseorang yang memiliki dislipidemia, dapat memberikan efek resistensi insulin yang juga dikemudian hari akan mengalami gangguan metabolisme glukosa sehingga terdiagnosis Diabetes Melitus tipe 2) (Hidayatullah et al., 2022).

Ketika terjadi hiperkolesterolemia pada pasien DM tipe 2 terdapat peningkatan pada ekspresi gen usus yang mengatur penyerapan kolesterol dan sintesis kilomikron yaitu niemann–pick C1-like 1 (NPC1L1). Selain itu, ekspresi microsomal triglyceride transfer protein (MTP) di intestinal juga telah terbukti meningkat pada pasien DM tipe 2. Studi menyebutkan bahwa NPC1L1 sangat penting untuk penyerapan kolesterol melalui membran plasma enterosit usus dan merupakan target obat ezetimibe. Sementara itu, MTP berfungsi untuk perakitan VLDL di liver dan kilomikron di usus. Aktivitas promotor MTP liver ditekan oleh insulin dan dirangsang oleh lemak dan kolesterol. Ekspresi mRNA ATP binding cassette proteins G5 (ABCG5) dan G8 (ABCG8) yang lebih rendah pada pasien

diabetes juga kemungkinan berkontribusi pada terjadinya hiperkolesterolemia pada pasien DM tipe 2. ABCG5 dan ABCG8 mengatur penyerapan kolesterol dari usus dengan cara mengeluarkan kolesterol dan sterol dari enterosit kembali ke lumen usus. Mutasi pada gen yang mengkode protein ini telah dikaitkan dengan penyakit aterosklerosis berat. Akan tetapi pada penelitian ini tidak ada hubungan antara kadar kolesterol dan glukosa darah dikarenakan sampel penelitian bukan pada pasien diabetes melitus (Yudha et al., 2021).

Kelainan dislipidemia ditandai dengan peningkatan pada kadar trigliserida dan penurunan pada HDL, kolesterol LDL biasanya normal, namun mengalami perubahan struktur berupa peningkatan small dense LDL. Beberapa penyakit kardiovaskuler disebabkan oleh peningkatan kadar gula darah dalam tubuh (Kriswiastiny et al., 2021).

Ada hubungan antara Kadar Gula Darah dengan Kolesterol pada klien Diabetes Mellitus dengan nilai p value Sig. (2 - tailed) sebesar 0,00 dimana kurang dari batas kritis penelitian 0,05 dengan nilai korelasi Pearson sebesar 0,57 yang berarti kekuatan hubungan antara dua kadar gula darah dan kadar kolesterol dinyatakan cukup kuat dan searah semakin tinggi nilai Kadar Gula Darah maka semakin tinggi pula Kolesterol. Meningkatnya kolesterol dapat terjadi jika seseorang memiliki faktor risiko lainnya seperti DM (Nurdin et al., 2022).

Pada penelitian ini populasi sampel yang digunakan adalah pada sampel orang sehat. Hasil pemeriksaan glukosa dan kolesterol diperoleh hasil kadar normal, sehingga pada penelitian ini mengenai hubungan antara glukosa dan kolesterol tidak terdapat korelasi yang signifikan. Selain itu pada orang sehat metabolisme tubuh juga masih terkendali dengan baik sehingga tidak mengalami resistensi insulin yang dapat menyebabkan kadar glukosa dalam tubuh meningkat. Pada tahap pra analitik di perisapan pasien, pasien diminta untuk puasa terlebih dahulu selama 12 jam sehingga proses metabolisme glukosa dalam tubuh sudah kembali normal pada orang sehat. Penelitian ini menunjukkan kadar kolesterol darah tidak mempunyai hubungan bermakna dengan kadar gula darah puasa.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Saptaningtyas et al., (2022) bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara gula darah puasa dengan kolesterol LDL. Selanjutnya penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahayu (2020) yang menyatakan bahwa tidak ada korelasi antara kadar gula darah puasa dengan kadar total kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol. Peningkatan kadar kolesterol total dan LDL merupakan awal dugaan dari kerusakan sel β pankreas (Kusdalina et al., 2021). Penelitian juga sejalan dengan penelitian Hasibuan, 2023 yang menyatakan tidak berpengaruh signifikan adalah obesitas dan kolesterol. Probabilitas pasien terkena diabetes melitus adalah sebesar 0,997. Handari et al., (2023) juga menyatakan dari hasil penelitian tidak ada terdapatnya korelasi yang nyata diantara kolesterol dengan DM tipe 2 pada subjek disertai kondisi hipertensi dan obesitas.

Pada hasil penelitian ini tidak ada korelasi yang signifikan dikarenakan ada beberapa hal yaitu pada penelitian ini subjek yang digunakan adalah bukan penderita diabetes mellitus dan usia subjek penelitian yaitu dengan rentang 18 s.d 21 tahun dimana pada subjek sesuai dengan teorinya bahwa kenaikan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah diakibatkan oleh resistensi insulin sehingga pada subjek ini belum terjadi resistensi insulin atau gangguan pada metabolisme tubuh.

SIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan hasil nilai mean untuk kadar glukosa yaitu 89,76 mg/dl dan kolesterol yaitu 215,92 mg/dl. Kesimpulan hasil analisis kadar kolesterol dan glukosa dalam darah diperoleh nilai $p=0,646$ maka dapat disimpulkan bahwa dari hasil tersebut tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variable yang dihubungkan.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitiann hubungan kadar glukosa dengan kolesterol dalam darah pada sampel pemeriksaan ketika tahap persiapan pasien tanpa melakukan puasa terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anri, A. (2022). Pengaruh Indeks Massa Tubuh, Pola Makan, Dan Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2', *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Uived Bengkulu*, 10(1). <https://doi.org/10.37676/jnph.v10i1.2356>
- CNN Indonesia. (2020). *Pandemi COVID-19 Tingkatkan Risiko Diabetes*. <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20201109072529-255-567423/pandemi-covid-19-tingkatkan-risiko-diabetes>
- Dana, Y. A., & Maharani, H. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Kolesterol pada Karyawan dan Mahasiswi Politeknik Kudus. *Florona: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 1(1), 1-9. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/florona/article/download/49/34/153>
- Firdayanti, F., Fusvita, A., & Irdayanti, I. (2022). Gambaran Kadar Kolesterol Total Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kolaka. *Jurnal Analisis Kesehatan Kendari*, 4(2). <https://doi.org/10.46356/jakk.v4i2.186>
- Gumilar, W. R. (2022). Hasil Pemeriksaan Kadar Trigliserida dan Kolesterol pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi. *Jlil Albab Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 1031-1038. <https://journal-nusantara.com/index.php/JIM/article/view/228>
- Handari, S. D., Rahmasari, M., & Adhela, Y. D. (2023). Hubungan Diabetes Melitus, Kolesterol dengan Skor Kalsium pada Pasien Hipertensi dengan Status Gizi Obesitas. *Amerta Nutrition*, 7(1), 7-13. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/13281>
- Hasibuan, N. K., Dur, S., & Husein, I. (2022). Faktor Penyebab Penyakit Diabetes Melitus dengan Metode Regresi Logistik. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), 257-264. <https://doi.org/10.33379/gtech.v6i2.1696>
- Hidayatullah, M. A. N., Gayatri, S. W., Pramono, S. D., Hidayati, P. H., & Syamsu, R. F. (2022). Hubungan antara Dislipidemia dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassa. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(9). <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj/article/view/122>
- IDF. (2019). *IDF Diabetes Atlas Ninth Edition 2019*. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/159-idf-diabetes-atlas-ninth-edition-2019.html>
- Irwansyah, I., & Kasim, I. (2021). Identification of the Link between Lifestyle and the Risk of Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 62-69. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i1.511>

- Kriswiastiny, R., Hidayat, N. A., Mustofa, F. L., Hermawan, D. (2021). Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus dan Kadar Gula Darah dengan Kadar Kolesterol Total pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung. *Medula*, 12. <https://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/download/347/374>
- Kusdalinah, K., Suryani, D., & Wahyudi, A. (2021). Asupan Makanan dan Kadar Kolesterol Total terhadap Kadar Gula Darah Wanita Dewasa di Kota Bengkulu. *Jumantik*, 6(4). <http://dx.doi.org/10.30829/jumantik.v6i4.10385>
- Nasution, F., Andilala, A., Siregar, A. A. (2021). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2). <https://doi.org/10.32831/jik.v9i2.304>
- Nurdin, N. A., Harun, A. D., Ningsih, S. D., Pratiwi, N. E. A. (2022). Hubungan Kadar High Density Lipoprotein (HDL) terhadap Glukosa Darah Sewaktu pada Penderita Diabetes Mellitus di RS Benyamin Guluh Kolaka. *JAAK: Jurnal Analisis Kesehatan Mandiri*, 5(1). <https://poltek-binahusada.e-journal.id/analiskesehatankendari/article/view/220>
- Nusantara, A. F., Hartono, D., & Salam, A. Y. (2023). Instabilitas Kadar Glukosa Darah terhadap Komplikasi Kardiovaskular pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penelitian Keperawatan*, 9(1). <https://doi.org/10.32660/jpk.v9i1.653>
- Parmin, S., & Safitri, S. W. (2022). Penyuluhan tentang Kepatuhan Minum obat pada Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas. *Jurnal Salingka Abdimas*, 2(1). <https://doi.org/10.31869/jsam.v2i1.3399>
- Rahayu, P. N. (2020). Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dan Profil Lipid Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Stroke Iskemik di RSUD R.A Basoeni Mojokerto. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(2), 50–62. <https://doi.org/10.20473/jbp.v22i2.2020.50-62>
- Ramdhani, N. F., Siregar, K. N., Adrian, V., Sari, I. R., Hikmahrachim, H. G. (2022). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus pada Wanita Usia 20-25 di DKI Jakarta (Analisis Data Posbindu PTM 2019). *Jurnal Bikfokes*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.51181/bikfokes.v2i2.5820>
- Retaningsih, V., & Kora, F. (2022). Peningkatan Kualitas Hidup Pasien DM dengan Menjaga Kadar Gula Darah. *Jurnal Informasi Kesehatan & Administrasi Rumah Sakit (IKARS)*, 1(2), 50-52. <https://doi.org/10.55426/ikars.v1i2.214>
- Saptaningtyas, R., Wahyuhendra, R., & Isworo, J. T. (2022). Hubungan Gula darah Puasa dengan Kolesterol LDL pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD William Booth Kota Semarang. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(3), 604-608. <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/article/download/12161/pdf>
- Sasombo, A., Katuuk, M. E., & Bidjuni, H. (2021). Hubungan Self Care dengan Komplikasi Diabetes Melitus pada Pasien dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Husada Sario Manado. *Jurnal Keperawatn*, 9(2), 54-62. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/download/36781/34202>
- Setyawati, A. D., Ngo, T., Padila, P., & Andri, J. (2020). Obesity and Heredity for Diabetes Mellitus among Elderly. *JOSING: Journal of Nursing and Health*, 1(1), 26-31. <https://doi.org/10.31539/josing.v1i1.1149>
- Suharmanto, S. (2022). Profil Lipid dan Fungsi Ginjal Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(3). <https://doi.org/10.37287/jppp.v4i3.10774>

- Wari, A. T., Muhlshoh, A., & Nurzihan, N. C. (2023). Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Makanan Kaitannya dengan Kadar LDL dan RLPP Pasien Diabetes Mellitus Tipe-2. *Journal of Nutrition College*, 12(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/36164>
- Yudha, N. S. D., Arsana, P. M., Rosandi, R. (2021). Comparison of Lipid Profiles in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus with Good Glycemic Control and Poor Glycemic Control in RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 8. <https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1046&context=jpdi>