



Hubungan Status Gizi Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu pada Civitas Akademika di Lingkungan Universitas Yarsi dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam

Sakina Nabilah Suri*, Sri Wuryanti, Firman Arifandi, Nur Asiah

Universitas YARSI, Indonesia

Email: snabilahsuri0503@gmail.com*

Kata Kunci

Aktivitas fisik;
Status gizi; kadar gula darah;
obesitas; puasa.

Abstrak

Obesitas merupakan masalah kesehatan global yang berkaitan dengan gangguan metabolisme glukosa. Indonesia memiliki prevalensi obesitas tertinggi di Asia Tenggara, mencapai 21,8% pada tahun 2018. Meskipun hubungan antara status gizi dengan kadar gula darah telah banyak diteliti, hasil penelitian masih menunjukkan inkonsistensi, terutama pada populasi usia produktif dengan aktivitas fisik yang bervariasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan status gizi dengan kadar gula darah sewaktu pada civitas akademika Universitas YARSI serta mengkaji langkah preventif berdasarkan literatur keislaman. Metode kuantitatif analitik dengan desain cross-sectional melibatkan 74 responden yang diukur status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kadar gula darah sewaktu. Hasil menunjukkan sebagian besar responden mengalami obesitas II dan I, namun mayoritas kadar gula darah tetap dalam batas normal. Analisis korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara status gizi dan kadar gula darah ($p = 0,661$; $r = -0,052$). Faktor usia produktif, aktivitas fisik, pola makan, regulasi hormonal, dan genetika berperan menjaga kestabilan kadar gula darah. Nilai Islam yang relevan meliputi prinsip moderasi makan dan minum sesuai QS Al-A'raf ayat 31, anjuran puasa untuk kesehatan metabolik, aktivitas fisik untuk menjaga kebugaran, seperti berenang dan memanah, serta pengendalian stres melalui dzikir dan sabar untuk kestabilan hormon. Penelitian ini memberikan dasar pencegahan komplikasi metabolik dengan mengintegrasikan pendekatan medis dan nilai-nilai Islam sebagai amanah Allah SWT.

Keywords

Blood glucose level; fasting; Nutritional status; obesity; physical activity.

Abstract

Obesity is a global health problem associated with impaired glucose metabolism. Indonesia has the highest obesity prevalence in Southeast Asia, reaching 21.8% in 2018. Although the relationship between nutritional status and blood glucose levels has been extensively studied, research results still show inconsistencies, especially in productive age populations with varying physical activity levels. This study aims to examine the relationship between nutritional status and random blood glucose levels among the academic community at YARSI University, while also exploring preventive measures from Islamic literature. A quantitative analytic approach with a cross-sectional design was used, involving 74 respondents whose nutritional status was assessed based on Body Mass Index (BMI) and random blood glucose levels. Results indicate that most respondents were classified as obese class II and I, yet the majority maintained normal blood glucose levels. Spearman correlation analysis found no significant relationship between nutritional status and glucose levels ($p = 0.661$; $r = -0.052$). Factors such as productive age, physical activity, dietary habits, hormonal regulation, and genetics contributed to maintaining glucose stability. Islamic values relevant to this context include moderation in eating and drinking as prescribed in QS Al-A'raf ayat 31, the practice of fasting for metabolic health, engaging in physical activities to maintain fitness such as swimming and archery, and stress management through remembrance (dzikir) and patience (sabar) to stabilize hormones. This research provides a foundation

PENDAHULUAN

Status gizi merupakan keadaan keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan nutrisi tubuh untuk metabolisme. Data Riskesdas (2018) menunjukkan prevalensi penduduk dewasa di Indonesia dengan status gizi kurang sebesar 9,3%, gizi lebih 13,6%, dan obesitas mencapai 21,8%. Peningkatan kasus obesitas dalam sepuluh tahun terakhir, dari 10,5% pada tahun 2007 menjadi 21,8% pada tahun 2018, menjadikan Indonesia memiliki prevalensi obesitas tertinggi di Asia Tenggara (Nabila et al.,2024).

Obesitas yang ditandai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) tinggi berkaitan erat dengan gangguan metabolisme glukosa darah. Berat badan berlebih menyebabkan peningkatan hormon leptin yang memicu resistensi insulin dan peningkatan kadar gula darah. Berbagai penelitian membuktikan bahwa semakin tinggi IMT seseorang, semakin tinggi pula kadar gula darahnya, sehingga dapat memicu komplikasi berupa diabetes melitus. Kondisi ini menunjukkan perlunya perhatian serius terhadap hubungan status gizi dengan kadar gula darah, terutama pada populasi dewasa (Suryanti, 2019).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji hubungan antara status gizi dan kadar gula darah, namun hasilnya menunjukkan inkonsistensi yang perlu ditelaah lebih lanjut. Penelitian Suryanti et al. (2019) menemukan korelasi positif signifikan antara IMT dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2, di mana peningkatan IMT diikuti oleh peningkatan kadar gula darah. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Pranoto dan Dewianti (2023) yang menyatakan bahwa obesitas meningkatkan risiko resistensi insulin yang berujung pada hiperglikemia. Sebaliknya, penelitian Alydrus dan Fauzan (2022) menunjukkan bahwa tidak semua individu dengan obesitas mengalami peningkatan kadar gula darah, terutama pada mereka yang masih aktif secara fisik dan memiliki sensitivitas insulin yang baik. Rahmawati et al. (2022) juga menemukan bahwa faktor usia dan aktivitas fisik memiliki peran lebih dominan dalam menentukan kadar glukosa darah dibandingkan IMT semata.

Ketidakkonsistenan hasil penelitian tersebut menciptakan gap penelitian yang signifikan: (1) sebagian besar penelitian terdahulu fokus pada populasi pasien diabetes atau lansia, sementara populasi usia produktif dengan obesitas yang belum mengalami gangguan metabolik belum banyak dieksplorasi; (2) belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan status gizi dan kadar gula darah pada komunitas kampus yang memiliki karakteristik gaya hidup dan pola aktivitas unik; dan (3) belum ada kajian yang mengintegrasikan perspektif kesehatan dengan nilai-nilai Islam dalam konteks pencegahan gangguan metabolik di Indonesia.

Dalam perspektif Islam, menjaga kesehatan tubuh merupakan bagian dari ibadah dan tanggung jawab terhadap amanah Allah SWT. Prinsip moderasi dalam pola makan sebagaimana termaktub dalam QS Al-A'rāf ayat 31 tentang larangan berlebih-lebihan sejalan dengan pendekatan medis modern dalam pencegahan obesitas dan gangguan metabolisme. Dengan demikian, kajian hubungan status gizi dengan kadar gula darah tidak hanya relevan dari aspek kesehatan, tetapi juga sebagai implementasi nilai-nilai keislaman dalam menjaga kesehatan.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada beberapa aspek fundamental. Pertama, dari perspektif epidemiologi, tingginya prevalensi obesitas di Indonesia (21,8%) berpotensi

meningkatkan beban penyakit tidak menular seperti diabetes melitus yang dapat menurunkan produktivitas nasional dan meningkatkan biaya kesehatan. Kedua, dari sudut pandang ilmiah, inkonsistensi hasil penelitian terdahulu memerlukan validasi empiris berbasis populasi spesifik untuk memperjelas dinamika hubungan antara status gizi dan kadar gula darah pada kelompok usia produktif. Ketiga, dari aspek praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan program kesehatan kampus yang lebih efektif dengan pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek medis dan spiritual.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada beberapa aspek: (1) penelitian ini merupakan studi pertama yang secara khusus mengkaji hubungan status gizi dan kadar gula darah pada komunitas civitas akademika dengan karakteristik gaya hidup kampus yang unik; (2) penelitian ini mengintegrasikan pendekatan medis kuantitatif dengan kajian literatur keislaman untuk memberikan perspektif pencegahan yang lebih komprehensif dan sesuai dengan konteks sosio-kultural Indonesia; (3) penelitian ini fokus pada populasi usia produktif (20-60 tahun) yang mayoritas belum terdiagnosis diabetes, sehingga dapat memberikan informasi penting untuk upaya pencegahan primer gangguan metabolik; dan (4) penelitian ini dilakukan di lingkungan Universitas Islam (YARSI) yang memiliki karakteristik nilai keislaman kuat, sehingga implementasi program kesehatan berbasis nilai Islam lebih feasible dan relevan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) Bagaimana distribusi status gizi dan kadar gula darah sewaktu pada civitas akademika Universitas YARSI? (2) Apakah terdapat hubungan signifikan antara status gizi dengan kadar gula darah sewaktu pada civitas akademika Universitas YARSI? (3) Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi hubungan antara status gizi dan kadar gula darah? (4) Bagaimana perspektif Islam dalam pencegahan gangguan metabolik terkait obesitas dan kadar gula darah?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara status gizi dengan kadar gula darah sewaktu pada civitas akademika Universitas YARSI, mengidentifikasi distribusi status gizi dan kadar gula darah mereka, menganalisis faktor-faktor yang berperan dalam kestabilan kadar gula darah, serta mengkaji langkah preventif berdasarkan literatur keislaman. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur tentang hubungan status gizi dan metabolisme glukosa pada populasi usia produktif, serta memberikan kontribusi pada pengembangan model pencegahan gangguan metabolik yang mengintegrasikan pendekatan medis dan spiritual. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi dasar upaya pencegahan komplikasi metabolik di lingkungan kampus dengan pendekatan yang mengintegrasikan ilmu kesehatan dan nilai-nilai Islam, serta memberikan rekomendasi bagi institusi pendidikan dalam merancang program kesehatan kampus yang lebih efektif dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif analitik dengan desain korelasional cross-sectional, dimana seluruh variabel diteliti secara bersamaan dalam satu waktu untuk mengetahui hubungan status gizi terhadap kadar gula darah sewaktu pada civitas akademika Universitas YARSI. Desain cross-sectional dipilih karena efisien dalam menggambarkan prevalensi dan mengidentifikasi hubungan antar variabel pada satu titik waktu tertentu.

Populasi penelitian adalah civitas akademika di lingkungan Universitas YARSI dengan kriteria inklusi berusia 20-60 tahun dan bersedia mengikuti seluruh rangkaian pemeriksaan

serta menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi adalah responden yang tidak hadir

Status Gizi	Frekuensi (n=74)	Persen-tase (%)
<i>Underweight</i>	3	4.05
Normal	7	9.46
<i>Overweight</i>	6	8.11
Obesitas I	21	28.38
Obesitas II	37	50.00

saat pemeriksaan. Teknik pengambilan sampel menggunakan accidental sampling dengan metode total sampling yang melibatkan 74 responden, mengingat jumlah populasi terbatas sehingga seluruh populasi yang memenuhi kriteria dijadikan sampel.

Data primer diperoleh melalui observasi langsung dengan mengukur berat badan, tinggi badan, dan kadar gula darah sewaktu responden menggunakan instrumen berupa stature meter, body weight scale, glucometer, dan lembar hasil pemeriksaan. Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung berdasarkan hasil pengukuran berat dan tinggi badan untuk menentukan status gizi responden.

Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan karakteristik variabel dengan menghitung rata-rata IMT dan kadar gula darah sewaktu, serta analisis bivariat menggunakan uji Spearman untuk mengetahui hubungan antara status gizi sebagai variabel independen dengan kadar gula darah sewaktu sebagai variabel dependen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 74 responden civitas akademika Universitas YARSI yang memenuhi kriteria inklusi. Data yang diperoleh meliputi karakteristik responden berdasarkan usia dan jenis kelamin, status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), kadar gula darah sewaktu, serta hubungan antara kedua variabel tersebut.

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelami

Karakteristik Responden

Distribusi responden berdasarkan usia dan jenis kelamin disajikan pada Tabel 1. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia 30-50 tahun sebanyak 40 responden (54,05%), sedangkan kelompok usia <30 tahun sebanyak 34 responden (45,95%). Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden tergolong dalam usia produktif. Berdasarkan jenis kelamin, responden didominasi oleh wanita sebanyak 49 orang (66,22%), sedangkan pria berjumlah 25 orang (33,78%).

Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Status Gizi

Kategori	Frekuensi (n=74)	Persentase (%)
Usia		
<30 tahun	34	45.95
30-50 tahun	40	54.05
Jenis Kelamin		
Wanita	49	66.22
Pria	25	33.78

Distribusi Status Gizi Responden

Status gizi responden diklasifikasikan berdasarkan nilai IMT seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa sebagian responden underweight 3 orang (4,05%), status gizi normal 7 orang (9,46%), overweight 6 orang (8,11%), diikuti obesitas I sebanyak 21 orang (28,38%), dan status gizi obesitas II sebanyak 37 orang (50,00%). Data ini mengindikasikan bahwa lebih dari separuh responden memiliki status gizi berlebih, dengan total 78,38% responden berada pada kategori overweight hingga obesitas II.

Distribusi Kadar Gula Darah Sewaktu Responden

Kadar gula darah sewaktu responden dikategorikan menjadi normal, toleransi glukosa terganggu (TGT), dan diabetes melitus (DM) seperti yang disajikan pada Tabel 3. Mayoritas responden memiliki kadar gula darah sewaktu dalam kategori normal sebanyak 63 orang (85,14%), sedangkan 9 orang (12,16%) mengalami toleransi glukosa terganggu, dan 2 orang (2,70%) terdiagnosis diabetes melitus. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun prevalensi obesitas tinggi, sebagian besar responden belum mengalami gangguan metabolisme glukosa yang signifikan.

Tabel 3. Distribusi Berdasarkan Kadar GDS

Kadar Gula Darah (GDS)	Frekuensi (n=74)	Persentase (%)
Normal	63	85.14
TGT	9	12.16
DM	2	2.70

Keterangan:

TGT : Toleransi Glukosa Terganggu (140-199 mg/dL)

DM : Diabetes Mellitus (>200 mg/dL)

Hubungan Status Gizi dengan Kadar Gula Darah Sewaktu

Analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman dilakukan untuk mengetahui hubungan antara status gizi dengan kadar gula darah sewaktu.

Tabel 4. Hubungan Kadar Gula Darah Sewaktu dengan Status Gizi

Status Gizi	Kadar Gula Darah Sewaktu		p-value
	Normal (n=63)	TGT/DM (n=11)	
Normal – Overweight	15 (23,8%)	4 (36,4%)	0,661
Obesitas I – II	48 (76,2%)	7 (63,6%)	

Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai $p = 0,661$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara status gizi dengan kadar gula darah sewaktu pada civitas akademika Universitas YARSI. Nilai koefisien korelasi Spearman sebesar $r = -0,052$ menunjukkan arah hubungan negatif yang sangat lemah, yang berarti peningkatan status gizi tidak diikuti oleh peningkatan kadar gula darah secara bermakna pada sampel penelitian ini.

Penelitian ini menunjukan bahwa sebagian besar responden civitas akademika Universitas YARSI mengalami obesitas II (50%) dan obesitas I (28,38%), sementara hanya

sebagian kecil memiliki status gizi normal (9,46%). Meskipun prevalensi obesitas tinggi, mayoritas responden (85,14%) memiliki kadar gula darah sewaktu dalam kategori normal, dengan hanya 12,16% mengalami toleransi glukosa terganggu dan 2,70% diabetes melitus. Temuan ini mengindikasikan bahwa status gizi berlebih tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kadar gula darah, yang sejalan dengan prinsip Islam tentang pentingnya keseimbangan hidup dalam menjaga kesehatan tubuh sebagai amanah Allah SWT.

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara status gizi dengan kadar gula darah sewaktu ($p = 0,661$; $r = -0,052$). Korelasi negatif yang sangat lemah ini mengindikasikan bahwa peningkatan IMT tidak secara langsung mempengaruhi kadar gula darah pada responden penelitian. Hubungan antara IMT dan kadar glukosa darah bervariasi tergantung pada faktor gaya hidup, aktivitas fisik, dan distribusi lemak tubuh. Penelitian Alydrus dan Fauzan (2022) juga menegaskan bahwa individu obesitas yang aktif secara fisik dapat mempertahankan kadar gula darah normal karena sensitivitas insulin mereka belum menurun secara signifikan.

Faktor usia berperan penting dalam hasil penelitian ini. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia produktif 30-50 tahun (54,05%), di mana metabolisme tubuh umumnya masih berjalan optimal dan sensitivitas insulin relatif baik. Menurut WHO (2024), pada kelompok usia ini risiko resistensi insulin cenderung lebih rendah dibandingkan individu berusia lanjut. Hal ini didukung penelitian Rahmawati et al. (2022) yang menyebutkan bahwa peningkatan usia berhubungan dengan penurunan fungsi sel β pankreas dan meningkatnya resistensi insulin. Dalam perspektif Islam, menjaga kesehatan di usia produktif merupakan bentuk syukur atas nikmat kesehatan yang diberikan Allah SWT, sebagaimana sabda Rasulullah SAW yang menekankan pentingnya mukmin yang kuat dan sehat.

Aktivitas fisik memiliki pengaruh signifikan terhadap keseimbangan kadar glukosa darah. Menurut Setiawan dan Widyaningrum (2021), aktivitas fisik sedang hingga berat dapat meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki sensitivitas insulin. Individu yang aktif secara fisik memiliki risiko lebih rendah mengalami peningkatan kadar glukosa darah meskipun memiliki IMT tinggi. Prinsip ini sejalan dengan ajaran Islam yang menganjurkan umatnya untuk menjaga kekuatan fisik, sebagaimana hadis Rasulullah SAW bahwa mukmin yang kuat lebih dicintai Allah daripada mukmin yang lemah. Penelitian Rudi Ruhardi et al., (2021) mencatat bahwa Nabi Muhammad SAW gemar melakukan berbagai aktivitas fisik seperti memanah, menunggang kuda, bergulat, berlari, dan berenang, yang terbukti secara medis dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan mencegah diabetes melitus.

Secara fisiologis, penumpukan lemak visceral di area abdomen berhubungan dengan peningkatan risiko hiperglikemia karena jaringan adiposa menghasilkan sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 yang mengganggu kerja insulin. Namun, pada individu yang masih aktif dan menjaga pola makan sehat, sensitivitas insulin dapat dipertahankan dengan baik sehingga kadar gula darah tidak selalu meningkat (Artika, 2023). Islam mengajarkan prinsip moderasi dalam pola makan melalui QS Al-A'raf ayat 31 yang melarang berlebih-lebihan, serta hadis Rasulullah SAW tentang pembagian sepertiga perut untuk makanan, sepertiga untuk minuman, dan sepertiga untuk nafas. Prinsip ini sejalan dengan ilmu kesehatan modern bahwa konsumsi berlebihan memicu obesitas dan resistensi insulin (Borghouts & Keizer, 2000; Colberg et al., 2016).

Faktor hormonal dan genetik juga turut berpengaruh dalam regulasi kadar gula darah. Pada individu dengan obesitas sentral, kadar hormon leptin dan resistin yang dihasilkan jaringan lemak meningkat dan menyebabkan penurunan respons insulin terhadap glukosa (Pranoto & Dewianti, 2023). Variasi genetik pada gen tertentu dapat memengaruhi fungsi sel β pankreas, sensitivitas insulin, dan metabolisme glukosa (Permana et al., 2020; Mahendra & Putri, 2021; Arifin et al., 2022). Hal ini menjelaskan mengapa sebagian responden dengan obesitas tetap memiliki kadar gula darah normal karena tidak memiliki predisposisi genetik kuat terhadap gangguan metabolisme glukosa.

Islam juga menekankan pentingnya puasa sebagai upaya menjaga kesehatan. Hadis "berpuasalah, niscaya kalian akan sehat" menunjukkan bahwa puasa tidak hanya bernilai ibadah spiritual tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan jasmani. Secara medis, puasa berperan dalam regulasi metabolisme, meningkatkan sensitivitas insulin, dan menurunkan resistensi insulin (Samudera, Efendi & Indarwati, 2020; Lu L et al., 2025). Selain itu, pengendalian stres melalui dzikir dan sabar sebagaimana disebutkan dalam QS Ar-Ra'd ayat 28 berperan penting dalam menjaga kestabilan emosi dan menurunkan hormon kortisol yang berkaitan dengan kestabilan kadar gula darah (Koenig, 2012).

Penelitian bermanfaat bagi pengembangan program kesehatan di lingkungan kampus dengan pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek medis dan spiritual. Meskipun belum ditemukan hubungan signifikan antara status gizi dengan kadar gula darah pada penelitian ini, tingginya prevalensi obesitas (78,38%) tetap menjadi perhatian serius karena dapat menjadi faktor risiko jangka panjang terhadap gangguan metabolik dan diabetes melitus jika tidak diimbangi dengan pengendalian berat badan, perbaikan pola makan, peningkatan aktivitas fisik, dan praktik ibadah yang baik (WHO, 2024). Dengan demikian, upaya pencegahan komplikasi metabolik tidak hanya melalui pendekatan medis, tetapi juga implementasi nilai-nilai Islam dalam menjaga kesehatan sebagai wujud tanggung jawab seorang muslim terhadap karunia tubuh yang telah Allah SWT anugerahkan.

KESIMPULAN

Sebagian besar responden penelitian ini memiliki status gizi berlebih, terutama pada kategori obesitas II dan I, namun mayoritas kadar gula darah sewaktu mereka tetap dalam batas normal. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara status gizi dan kadar gula darah, sehingga peningkatan indeks massa tubuh tidak selalu berdampak pada peningkatan kadar gula darah. Faktor usia produktif, aktivitas fisik, pola makan, regulasi hormon, dan faktor genetik berperan penting dalam menjaga kestabilan kadar gula darah meskipun terjadi obesitas.

Pandangan Islam yang menekankan keseimbangan hidup selaras dengan temuan ini. Islam mengajarkan agar umatnya tidak berlebihan dalam makan dan minum, serta menganjurkan puasa dan aktivitas fisik sebagai bagian dari menjaga kesehatan tubuh sebagai amanah dari Allah SWT. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan intervensi gaya hidup Islami dan mengkaji lebih dalam faktor genetik serta hormonal untuk pencegahan gangguan metabolik. Hal ini memberi arah yang jelas bagi upaya menjaga kesehatan tubuh secara seimbang antara ilmu medis dan nilai islam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alydrus, N., & Fauzan, A. (2022). Pemeriksaan interpretasi hasil gula darah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Kesehatan*, 3(2).
- Arifin, L., Wulandari, S., & Hapsari, D. (2022). Genetic predisposition and glucose metabolism in adults with obesity. *Indonesian Journal of Endocrinology*, 7(1), 32–41.
- Artika, C. M. (2023). *Hubungan kadar glukosa darah dengan indeks massa tubuh (IMT) di Posyandu Remaja Kelurahan Jati Utomo Kota Binjai*. Universitas Medan Area.
- Borghouts, L. B., & Keizer, H. A. (2000). Exercise and insulin sensitivity. *Sports Medicine*, 30(3), 191–203.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065–2079.
- Lu, L., Wen, L., Pan, Y., Chen, J., Hu, J., & Liu, Y. (2025). The effect of intermittent fasting on insulin resistance, lipid profile, and inflammation in metabolic syndrome: A GRADE-assessed systematic review and meta-analysis. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 44(1), 1–12.
- Mahendra, I., & Putri, R. (2021). The role of TCF7L2 and FTO gene polymorphisms in type 2 diabetes risk. *Journal of Clinical Genomics*, 5(3), 101–109.
- Nabila, S., Sunarsih, E., Novrikasari, & Rahmawati, A. (2024). Perilaku pola makan dan aktivitas fisik terhadap masalah obesitas: Systematic review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 7(3), 498–505. <https://doi.org/10.56338/mppki.v7i3.4533>
- Permana, W., Lestari, P., & Nugroho, A. (2020). Family history and genetic risk of impaired glucose tolerance. *Journal of Metabolic Science*, 9(1), 12–20.
- Pranoto, H., & Dewianti, A. (2023). Status gizi sebagai determinan kadar glukosa darah pada remaja. *Jurnal Universitas Ngudi Waluyo*, 2(2).
- Pranoto, R., & Dewianti, L. (2023). Obesitas dan risiko resistensi insulin: Tinjauan literatur. *Jurnal Kedokteran Nusantara*, 12(1), 78–85.
- Rahmawati, D., Sari, P., & Handayani, R. (2022). Faktor usia dan aktivitas fisik terhadap kadar glukosa darah puasa pada dewasa produktif. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 14(2), 87–95.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). (2018). *Laporan nasional Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ruhardi, R., Nugroho, W. A., & Mahardhani, A. J. (2021). Olahraga kebugaran dan kesehatan dalam perspektif Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 6(2), 64–80.
- Samudera, W., Efendi, F., & Indarwati, R. (2020). Effect of physical exercise on insulin sensitivity. *Jurnal Ners*, 15(1 Suppl.), 518–530.
- Setiawan, B., & Widyaningrum, A. (2021). Aktivitas fisik dan sensitivitas insulin pada penderita obesitas. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 13(1), 34–41.
- Suryanti, S., Raras, A., Dini, C., & Ciptaningsih, A. (2019). Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(2).



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).