

Relationship Between Waist-To-Hip Ratio and HbA1c Levels Diabetes Mellitus Patients at Community Health Centers in Kupang

William Kevin Nathanael Situmorang^{1*}, Elisabeth Levina Setianingrum², Deif Tunggal³, Christina Olly Lada⁴

¹Medical Education Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia;

²Department of Diagnostic Support, Medical Education Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia;

³Department of Surgery, Medical Education Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Indonesia;

⁴Department of Nutrition, Medical Education Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana;

Article History

Received : December 20th, 2025

Revised : January 05th, 2026

Accepted : January 14th, 2026

*Corresponding Author: **William**

Kevin Nathanael Situmorang,

Medical Education Program, Faculty

of Medicine and Veterinary

Medicine, Universitas Nusa Cendana,

Kupang, Indonesia;

Email:

williamknsitumorang03@gmail.com

Abstract: The prevalence of diabetes mellitus continues to increase, alongside a growing burden of central obesity as a major contributing risk factor. The waist-to-hip ratio (WHR) serves as a practical anthropometric indicator for assessing central obesity, whereas glycated hemoglobin (HbA1c) reflects long-term glycemic control. Nevertheless, the evidence regarding the association between WHR and HbA1c levels remains inconclusive and varies across studies. Research objective to analyze the relationship between waist-to-hip ratio (WHR) and HbA1c levels among patients with diabetes mellitus at primary health care centers in Kupang City. This study employed a cross-sectional design. Venous blood samples were collected to measure HbA1c levels, while waist and hip circumferences were measured to obtain the waist-to-hip ratio (WHR) values. Data were analyzed using the Chi Square test. Result: The respondents were aged 18–59 years. The Chi-Square analysis indicated a non-significant association, with a p-value of 0.067. There was no significant association between waist-to-hip ratio (WHR) and HbA1c levels among patients with diabetes mellitus at community health centers in Kupang City. Glycemic control is influenced not only by anthropometric parameters but also by various other factors, including dietary patterns, sex, physical activity, and lifestyle behaviors.

Keywords: Diabetes Mellitus, Central Obesity, HbA1c, Waist-to-Hip Ratio.

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan kadar gula darah tinggi, yang terjadi karena masalah dengan pelepasan insulin, aktivitas insulin, atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut. Saat ini DM telah menjadi masalah kesehatan dunia karena tingkat komplikasi, kecacatan, masalah pada sistem organ serta angka prevalensi dan insidensi penyakit DM meningkat drastis di dunia termasuk Indonesia (Endokrinologi

Indonesia Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2, 2021). Berdasarkan RISKESDAS NTT tahun 2018 prevalensi DM oleh diagnosis dokter pada semua kelompok umur di Nusa Tenggara Timur (NTT) terdapat sekitar 25.526 penderita dengan prevalensi obesitas sentral pada penduduk usia 15 tahun ke atas yang semakin tinggi usia maka prevalensi obesitasnya semakin meningkat (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019).

Obesitas sentral memiliki hubungan kuat dengan lingkaran pinggang-panggul (RLPP) karena

berkaitan erat dengan lemak di perut. Skrining awal obesitas dapat dikerjakan dengan penilaian antropometri yang mengukur rasio lingkaran pinggang panggul. Penelitian menyatakan penyimpanan lemak berlebih di daerah visceral berperan penting dalam perkembangan kasus diabetes. *Diabetes melitus* dapat didiagnosis melalui beberapa tes dengan gold standar yaitu pemeriksaan hemoglobin terglikasi (HbA1c) karena mengukur rata-rata hemoglobin yang berikatan dengan glukosa 3 bulan terakhir serta berkorelasi positif dengan terjadinya komplikasi DM (Haryati & Tyas, 2022; Hasanah & Ikawati, Apt., 2021; Sucitawati *et al.*, 2019).

Penelitian ini mengacu pada teori obesitas sentral memiliki hubungan kuat dengan lingkaran pinggang-panggul (RLPP) karena berkaitan erat dengan lemak di perut. HbA1c merupakan bentuk hemoglobin terglikasi yang dibentuk oleh proses kimia *non-enzimatis* dimana glukosa akan mengikat hemoglobin. Pengukuran RLPP menjadi salah satu cara untuk mengukur obesitas terutama pada obesitas sentral karena sangat berhubungan dengan lemak *visceral* atau *visceral adipose tissue* (VAT) (Petersen & Shulman, 2018). Parameter untuk menetapkan adanya obesitas adalah dengan mengukur RLPP. Penelitian Parekh (2022) menemukan hubungan antara rasio pinggang-pinggul dan pengukuran gula darah puasa dan acak, sementara penelitian Bala *et al.*, (2019) mengidentifikasi hubungan antara rasio pinggang-pinggul dan kadar HbA1c. Sebaliknya, hasil Fabiola *et al.*, (2020) menunjukkan tidak ada hubungan antara HbA1c dan rasio pinggang-pinggul, dan temuan Rokhmah *et al.*, (2015) mengungkapkan tidak ada hubungan antara rasio pinggang-pinggul dan gula darah puasa serta tes toleransi glukosa oral.

Diabetes melitus memiliki resiko dan dampak kesehatan yang tinggi dengan prevalensi yang terus meningkat, sementara kejadian obesitas sebagai faktor risikonya juga kian bertambah. Rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP) adalah teknik mudah untuk menilai obesitas sentral dan dapat dimanfaatkan secara efektif di lingkungan perawatan kesehatan primer. Pemeriksaan HbA1c meskipun merupakan indikator baku kendali glikemik jangka panjang terkendala ketersediaan alat, biaya, dan cakupan pemeriksaan di puskesmas. Berdasarkan penjelasan tingginya prevalensi, dampak dan resiko DM di Kota Kupang serta

ketidakselarasan temuan tentang hubungan RLPP dan HbA1c, penelitian ini bertujuan mengevaluasi keterkaitan RLPP dengan kadar HbA1c pada pasien DM di puskesmas Kota Kupang.

Bahan dan Metode

Metode Penelitian

Jenis penelitian yaitu kuantitatif dengan studi *cross sectional* yang bertujuan untuk menganalisis hubungan rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus pada Puskesmas di Kota Kupang. Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Bakunaase, Puskesmas Sikumana dan Puskesmas Oepoi pada tanggal 26 Juli - 9 Agustus 2025.

Pengambilan data

Sebelum pengambilan data peneliti melakukan *informed consent* dan meminta persetujuan secara tertulis terlebih dahulu pada masing-masing responden yang memenuhi kriteria inklusi yaitu pasien dengan diagnosis diabetes melitus tipe 2 yang terdaftar secara resmi dalam sistem rekam medis Puskesmas Oepoi, Bakunase dan Sikumana, pasien DM yang berusia 18-59 tahun, bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent*, tidak sedang hamil dan tidak memiliki kriteria eksklusi yaitu tidak hadir pada waktu yang ditentukan, pasien dengan diagnosis anemia yang di konfirmasi dengan rekam medis, pasien dengan diagnosis tiroid (hipotiroid/hipertiroid) yang di konfirmasi dengan rekam medis, pasien dengan diagnosis gangguan ginjal yang di konfirmasi dengan rekam medis, pasien dengan diagnosis penyakit hati yang di konfirmasi dengan rekam medis, pasien dengan diagnosis gangguan mental yang di konfirmasi dengan rekam medis, pasien dengan klinis mengalami *oedema anasarca* ataupun *asites*. Penelitian dilakukan dengan persetujuan *ethical clearance* nomor 40/UN15.21/KEPK-FKKH/2025.

Instrumen Penelitian

Instrumen pengambilan data yaitu lembar *informed consent* responden, pita ukur untuk pengukuran RLPP dan pemeriksaan kadar HbA1c menggunakan *BIO-RAD D10* dengan metode

High Performance Liquid Chromatography (HPCL).

Analisis data

Data dianalisis menggunakan analisis univariat dan analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* dengan tingkat kemaknaan ($\alpha=0,05$). Seluruh analisis dilakukan dengan perangkat lunak JASP (*Jeffrey's Amazing Statistics Program*).

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan sebanyak 69 penderita diabetes melitus sebagai responden yang merupakan pasien yang terdaftar di Puskesmas Oepoi, Puskesmas Bakunase, dan Puskesmas Sikumana. Setiap responden dilakukan pengambilan darah vena dan pengukuran RLPP.

Tabel 1. Tabel Karakteristik Responden Penelitian

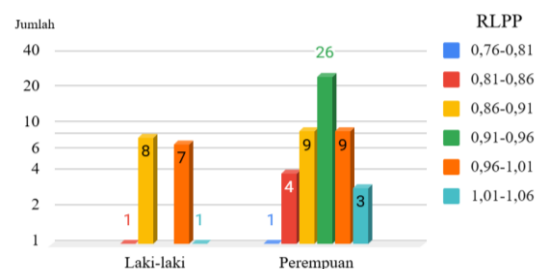
Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	17	24,6
Perempuan	52	75,4
Usia		
30-34	1	1,5
35-39	2	2,9
40-44	5	7,3
45-49	17	24,6
50-54	21	30,4
55-59	23	33,3
Lama menderita		
1-5 tahun	37	53,6
<1 tahun	14	20,3
>5 tahun	18	26,1
Pekerjaan		
Ibu rumah tangga	37	53,6
Wiraswasta	5	7,2
PNS	7	10,1
Guru	3	4,3
Pensiunan	4	5,7
Petani	2	2,8
Wirausaha	3	4,3
Lain-lain	8	12
Rasio Lingkar Pinggang Panggul		
Normal	13	18,8
Diatas Normal	56	81,2
Kadar HbA1c		
Terkontrol	18	26

Tidak terkontrol	51	74
Total Jumlah Responden	69	100

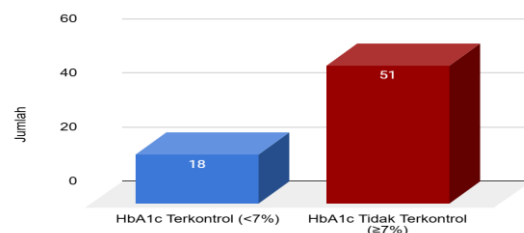
Data pada Tabel 1 diketahui bahwa distribusi jenis kelamin terbanyak pada jenis kelamin perempuan (75,4%) dan paling sedikit pada laki-laki (24,6%), distribusi usia terbanyak yakni 55-69 tahun (33,3%) dan usia paling sedikit pada usia 30-34 (1,5%), distribusi lama menderita terbanyak yakni 1-5 tahun (53,6%) dan paling sedikit pada lama menderita >5 tahun (26,1%). Distribusi pekerjaan paling banyak pada ibu rumah tangga (53,6%) dan paling sedikit pada lain-lain (ojek, pedagang, penjahit, pengacara, polisi, PTT, youtuber dan DPR) masing masing 1 responden (1,5%).

Analisis Univariat

Gambar 1 didapatkan bahwa distribusi responden laki laki terbanyak ada pada rasio lingkar pinggang panggul 0,86-0,91 sebanyak 8 responden dan paling sedikit pada rasio lingkar pinggang panggul 0,76-0,81 dan 0,91-0,96 sebanyak 0 sedangkan distribusi responden perempuan terbanyak pada rasio lingkar pinggang panggul 0,91-0,96 sebanyak 26 responden dan paling sedikit ada pada rasio lingkar pinggang panggul 0,76-0,81 sebanyak 1 responden.



Gambar 1. Distribusi Rasio Lingkar Pinggang Panggul



Gambar 2. Distribusi kadar HbA1c

Berdasarkan diagram diketahui bahwa distribusi responden terbanyak ada pada kadar HbA1c $\geq 7\%$ dengan jumlah 51 responden menjelaskan bahwa kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus berkaitan dengan faktor-faktor seperti dan distribusi responden paling sedikit pada kadar HbA1c $< 7\%$ dengan jumlah 18 responden. Hal ini sejalan dengan penelitian yang usia, durasi diabetes yang lebih lama, terapi insulin dan kepatuhan diet yang buruk (Abera *et al.*, 2022)

Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian mengenai hubungan rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus pada puskesmas di Kota Kupang. Pada studi ini dilakukan menggunakan uji *Chi-Square* dengan interpretasi $p > 0,05$ tidak signifikan, sedangkan $p < 0,05$ signifikan.

Tabel 2. Hasil Uji Bivariat Hubungan Rasio Lingkaran Pinggang Panggul Dengan Kadar HbA1c

Variabel	Kadar HbA1c		P
	Terkontrol (n)	Tidak terkontrol (n)	
Rasio Lingkaran Pinggang Panggul			0,067*
Normal	6	7	
Diatas normal	12	44	
Total Jumlah Responden	18	51	

Hasil uji *Chi-Square* dikatakan signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Berdasarkan tabel 2, pada penelitian ini didapatkan hasil yang tidak signifikan pada hubungan antara rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus pada Puskesmas di Kota Kupang. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil analisis tingkat signifikansi variabel adalah 0,067 ($p < 0,05$).

Pembahasan

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolisme jangka panjang yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat penurunan produksi insulin atau

ketidakmampuan tubuh untuk merespons insulin secara efektif. Meningkatnya angka diabetes seiring dengan peningkatan prevalensi dari obesitas, khususnya obesitas sentral yang merupakan ancaman serius bagi kesehatan. Obesitas sentral dikenal sebagai indikator penting dalam memprediksi risiko resistensi insulin yang menyebabkan penyakit diabetes melitus (Fruh, 2017; Oumer *et al.*, 2022; Pakhare & Anjankar, 2024). Obesitas sentral ditandai dengan penimbunan lemak tubuh dibagian perut yang disebabkan karena tingginya kadar lemak visceral yang didapat melalui pengukuran RLPP. Pengukuran RLPP didapat dari hasil pengukuran lingkaran pinggang dibagi lingkaran panggul sebagai indikator obesitas sentral dan dikaitkan erat dengan kontrol glikemik. Obesitas sentral berkontribusi terhadap perkembangan resistensi insulin yang akan membuat penderita diabetes melitus rentan dengan peningkatan kadar HbA1c, yang mencerminkan rata-rata kadar glukosa darah jangka panjang selama 3 bulan terakhir (Anas *et al.*, 2024; Larasati & Alvina, 2018).

Rasio lingkaran pinggang panggul pada pasien diabetes melitus

Sebanyak 69 responden dengan hasil pengukuran 56 responden pada kelompok RLPP diatas normal dan 13 responden pada kelompok RLPP normal. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mayoritas responden memiliki rasio lingkaran pinggang panggul diatas normal, sesuai dengan teori bahwa obesitas sentral merupakan salah satu faktor resiko dari diabetes melitus (Bala *et al.*, 2019).

Kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus

Hasil penelitian ini juga mendapati sebesar 18 responden memiliki nilai kadar HbA1c terkontrol dan sebanyak 51 responden memiliki nilai kadar HbA1c tidak terkontrol. Berdasarkan literatur didapatkan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kontrol diabetes seperti aktivitas fisik yang terbukti membantu meningkatkan sensitivitas insulin dan berkontribusi dalam penurunan kadar HbA1c serta tekanan darah, tingkat pendidikan, faktor gaya hidup, pola makan dan kualitas dari makanan berpengaruh terhadap kontrol dari kadar gula darah. Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan adanya perbedaan kendali kadar

HbA1c pada responden dalam penelitian ini (Cheraghi *et al.*, 2025; Lorestanifar *et al.*, 2023; Shaheen *et al.*, 2021).

Hubungan RLPP dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus

Hasil uji *Chi Square* tidak terdapat hubungan signifikan rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus pada Puskesmas di Kota Kupang ($p=0,067$). Perbedaan minimal ini sesuai dengan hasil penelitian Fabiola *et al.*, (2020), yang melaporkan tidak adanya hubungan antara rasio pinggang-pinggul dan HbA1c. Baltadjiev *et al.*, (2016) tidak menemukan hubungan yang berarti antara rasio pinggang-panggul dan kadar HbA1c pada wanita penderita diabetes melitus tipe 2 di Bulgaria. Konsep ini menunjukkan bahwa kadar gula darah tidak hanya dipengaruhi oleh ukuran tubuh tetapi juga dibentuk oleh berbagai faktor termasuk diet, jenis kelamin, olahraga, dan gaya hidup secara keseluruhan.

Sebaliknya, penelitian oleh Bala *et al.*, (2019) mengungkapkan adanya hubungan antara rasio pinggang-panggul dan HbA1c. Sucitawati *et al.*, (2019) mengidentifikasi hubungan positif yang signifikan antara obesitas sentral dan kadar HbA1c. Teori ini menjelaskan bahwa obesitas sentral berkaitan dengan risiko diabetes melitus. Hasil ini menunjukkan bahwa pengukuran antropometri khususnya RLPP tidak dapat memprediksi kontrol glikemik secara langsung, namun demikian obesitas sentral tetap berhubungan erat dengan akumulasi lemak visceral atau jaringan adiposa visceral (VAT). Kondisi obesitas sentral akan meningkatkan lemak visceral yang mengaktifkan hormon sensitif lipase di jaringan adiposa.

Aktivasi enzim ini memicu proses lipolisis trigliserida, yaitu komponen utama lemak tubuh ($\pm 95\%$), yang tersusun atas gliserol dan tiga molekul asam lemak bebas (asam lemak bebas/FFA). Asam lemak bebas yang dilepaskan kemudian masuk ke dalam sirkulasi darah dan didistribusikan ke organ-organ metabolik seperti hati dan pankreas. Peningkatan kadar FFA dalam plasma dapat mengganggu sinyal insulin, sehingga menimbulkan resistensi insulin. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang secara progresif akan tercermin pada peningkatan kadar HbA1c sebagai indikator kontrol glikemik jangka

panjang yang menunjukkan kadar gula darah rata-rata selama 90 hari terakhir, juga dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit DM. Temuan ini menunjukkan bahwa distribusi lemak perut yang dikaitkan dengan RLPP tidak secara langsung berkontribusi terhadap kontrol glikemik jangka panjang terhadap responden penelitian pada puskesmas di Kota Kupang (Petersen & Shulman, 2018). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus pada puskesmas di Kota Kupang.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu penelitian tidak membandingkan antara kelompok usia tertentu untuk menganalisis kendali glikemik pada golongan usia tertentu, penelitian tidak menggunakan kuesioner pola makan yang lebih panjang dari 1x24 jam untuk menilai pola makan jangka panjang dari pasien tersebut dan penelitian hanya menggunakan satu jenis pengukuran antropometri sehingga tidak memiliki pembandingan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa gambaran kadar HbA1c pasien DM pada puskesmas di Kota Kupang menunjukkan bahwa terdapat 18 responden dengan kadar HbA1c terkontrol dan 51 responden dengan kadar HbA1c tidak terkontrol menunjukkan mayoritas pasien memiliki kadar HbA1c tidak terkontrol. Gambaran rasio lingkaran pinggang panggul pasien DM pada puskesmas di Kota Kupang menunjukkan rata-rata gambaran RLPP responden laki-laki 0,93 dengan RLPP normal laki-laki $\leq 0,95$ dan rata-rata gambaran RLPP Responden perempuan 0,93 dengan RLPP normal pada perempuan $\leq 0,85$ menunjukkan mayoritas responden memiliki rasio lingkaran pinggang panggul di atas normal. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar HbA1c pasien diabetes melitus pada puskesmas di Kota Kupang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing dan para dokter yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang berharga selama proses penyusunan dan penyelesaian artikel ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana atas dukungan akademik dan fasilitas yang telah diberikan. Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada keluarga atas doa, dukungan moral, dan motivasi yang tidak ternilai selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

Referensi

- Abera, R. G., Demesse, E. S., & Boko, W. D. (2022). Evaluation of glycemic control and related factors among outpatients with type 2 diabetes at Tikur Anbessa Specialized Hospital, Addis Ababa, Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12902-022-00974-z>
- Anas, M. W. A., Kanang, I. L. D., Fattah, N., Nurmadilla, N., & Hamzah, P. N. (2024). Correlation Between Waist-To-Hip Ratio (WHR) with Fasting Blood Glucose to The Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Tabaringan Health Center. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 146–154. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2.6718>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2019). *Laporan Provinsi Nusa Tenggara Timur Riskesdas 2018*. Kementerian Kesehatan RI . Kementerian Kesehatan RI . <https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/penyakit-jantungpenyebab-kematian-terbanyak-ke-2-diindonesia.html>
- Bala, M., Meenakshi, & Aggarwal, S. (2019). Correlation of body mass index and waist/hip ratio with glycated hemoglobin in prediabetes. *The Journal of the International of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 30(3), 1. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6803770/>
- Baltadjiev A, Vladeva S, Tineshev S, & Andreenko E. (2016). Correlations between Some Anthropometric Parameters, the Lipid Profile and Glycated Hemoglobin in Bulgarian Women with Type 2 Diabetes Mellitus. In *International Journal of Pharmaceutical Science Invention ISSN* (Vol. 5). Online. www.ijpsi.org
- Cheraghi, Z., Doosti-Irani, A., Cheraghi, P., Mohammadi, P., & Otogara, M. (2025). Predictor factors of uncontrolled diabetes. *BMC Endocrine Disorders*, 25(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s12902-025-01906-3>
- Endokrinologi Indonesia Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia-2021 PERKENI* Penerbit PB. PERKENI.
- Fabiola, J. D., Widiyasi, D. E., & Triliana, R. (2020). Peran Kendali Glukosa pada Fat Fold dan Waist to Hip Ratio Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Malang Raya. *Jurnal Bio Komplementor Kedokteran*, 7(2), 1. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/8963>
- Fruh, S. M. (2017). Obesity. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(S1), S3–S14. <https://doi.org/10.1002/2327-6924.12510>
- Haryati, A. I., & Tyas, T. A. W. (2022). Perbandingan Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Disertai Hipertensi dan Tanpa Hipertensi di Rumah Sakit. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 18(1), 33–40. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
- Hasanah, N., & Ikawati, Apt., Z. (2021). Analisis Korelasi Gula Darah Puasa, HbA1c, dan Karakteristik Partisipan. *Journal of Management and Pharmacy Practice*, 11(4), 240. <https://doi.org/10.22146/jmpf.62292>
- Larasati, S., & Alvina, A. (2018). Rasio lingkar pinggang panggul berhubungan dengan kadar kolesterol total pada dewasa. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 1(2), 126–132. <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2018.v1.126-132>

- Lorestanifar, M., Mosayebi Molasaraei, M., Jashaninejad, R., Khoshmanesh, S., & Doosti-Irani, A. (2023). The prevalence of uncontrolled diabetes mellitus in patients with type 2 diabetes: a multicenter cross-sectional study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 22(1), 787–792. <https://doi.org/10.1007/s40200-023-01201-9>
- Oumer, A., Ale, A., Tariku, Z., Hamza, A., Abera, L., & Seifu, A. (2022). Waist-to-hip circumference and waist-to-height ratio could strongly predict glycemic control than body mass index among adult patients with diabetes in Ethiopia: ROC analysis. *PLOS ONE*, 17(11), e0273786. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273786>
- Pakhare, M., & Anjankar, A. (2024). Critical Correlation Between Obesity and Cardiovascular Diseases and Recent Advancements in Obesity. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.51681>
- Parekh, P. A. (2022). Waist circumference and waist hip ratio as predictor of incident diabetes in young adults: A cross-sectional study. *MedPulse International Journal of Physiology*, 21(1), 05–08. <https://doi.org/10.26611/1032112>
- Petersen, M. C., & Shulman, G. I. (2018). Mechanisms of Insulin Action and Insulin Resistance. *Physiological Reviews*, 98(4), 2133–2223. <https://doi.org/10.1152/physrev.00063.2017>
- Rokhmah, F. D., HandayanI, D., & Al-Rasyid, H. (2015). Korelasi Lingkar Pinggang Dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul Terhadap Kadar Glukosa Plasma Menggunakan Tes Toleransi Glukosa Oral. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(1), 28–35.
- Shaheen, M., Kibe, L. W., & Schrode, K. M. (2021). Dietary quality, food security and glycemic control among adults with diabetes. *Clinical Nutrition ESPEN*, 46, 336–342. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.09.735>
- Sucitawati, P. D., Santhi, D. D., & Subawa, A. N. (2019). Hubungan antara obesitas sentral dengan kadar HbA1c pada penduduk usia 30-50 tahun di Lingkungan Batusari Desa Bitera, Gianyar. *Intisari Sains Medis*, 10(3). <https://doi.org/10.15562/ism.v10i3.451>