

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR HbA1c PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Tri Marezha Balqis¹, Zulhafis Mandala^{2*}, Nopi Sani³, Rina Kriswiastiny⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati,
Bandar Lampung

²Departemen Ilmu Kimia Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati,
Bandar Lampung

³Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati, Bandar
Lampung

⁴Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati,
Bandar Lampung

[*Email Korespondensi: mandala@malahayati.ac.id]

Abstract: The Relationship between Body Mass Index and HbA1c Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Natar Medika Hospital. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder in which long-term glycaemic control is monitored through glycated haemoglobin (HbA1c). Body mass index (BMI) reflects nutritional status and is widely assumed to influence insulin sensitivity, yet evidence on its association with HbA1c among patients already receiving treatment remains inconsistent. This study aimed to determine the relationship between BMI and HbA1c levels in patients with T2DM at Natar Medika Hospital. An analytical cross-sectional study used secondary data from medical records of patients treated between January and December 2025; 90 of 116 eligible records were analysed. BMI followed the WHO Asia-Pacific criteria and HbA1c was dichotomised at 6.5%. Analysis used Fisher's Exact Test and Spearman's correlation, with significance set at 0.05. Forty-eight patients (53.3%) had uncontrolled HbA1c and 37 (41.1%) were obese. The proportion with uncontrolled HbA1c rose across BMI categories, from 41.2% in the normal group to 66.7% in obesity class II, but the association was not statistically significant. Spearman's correlation on the underlying continuous values was negligible ($\rho = 0.080$; $p = 0.454$), and mean HbA1c differed little between categories. Collapsing BMI at 25.0 kg/m^2 gave an odds ratio of 2.23 (95% CI 0.94–5.30), a positive direction with a confidence interval crossing unity. BMI alone was insufficient to explain glycaemic control in this population; central adiposity measures and treatment-related factors warrant consideration in future studies.

Keywords: Body Mass Index, Glycated Hemoglobin, Glycemic Control, Type 2 Diabetes Mellitus.

Abstrak: Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Natar Medika. Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis dengan kendali glikemik jangka panjang yang dipantau melalui kadar HbA1c. Indeks Massa Tubuh (IMT) menggambarkan status gizi dan secara luas diasumsikan memengaruhi sensitivitas insulin, namun bukti mengenai hubungannya dengan HbA1c pada pasien yang telah menjalani terapi masih belum konsisten. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara IMT dan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Natar Medika. Penelitian menggunakan desain analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*) berbasis data sekunder rekam medis periode Januari–Desember 2025; sebanyak 90 dari 116 rekam medis yang memenuhi kriteria dianalisis. IMT diklasifikasikan menurut kriteria Asia-Pasifik dan HbA1c dikategorikan pada titik potong 6,5%. Analisis menggunakan uji *Fisher's Exact* dan korelasi *Spearman* dengan batas kemaknaan 0,05. Sebanyak 48 pasien (53,3%) memiliki HbA1c tidak terkontrol

dan 37 pasien (41,1%) tergolong obesitas. Proporsi HbA1c tidak terkontrol meningkat mengikuti kategori IMT, dari 41,2% pada kelompok normal hingga 66,7% pada obesitas tingkat II, tetapi hubungan tersebut tidak bermakna secara statistik. Korelasi pada nilai kontinu sangat lemah ($\rho = 0,080$; $p = 0,454$) dan rerata HbA1c antarkategori hampir tidak berbeda. Pengelompokan IMT pada $25,0 \text{ kg/m}^2$ memberikan *odds ratio* 2,23 (IK 95% 0,94–5,30), yaitu arah positif dengan rentang kepercayaan yang masih melewati angka satu. IMT semata belum memadai untuk menjelaskan kendali glikemik pada populasi ini, sehingga pengukuran adipositas sentral dan faktor terkait terapi perlu dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Hemoglobin Terглиkasi, Indeks Massa Tubuh, Kendali Glikemik.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat gangguan sekresi hormon insulin, gangguan kerja insulin (resistensi insulin), atau gabungan keduanya (Harefa and Lingga, 2023). Diabetes melitus tipe 2 adalah bentuk yang paling banyak dijumpai dan berkembang melalui interaksi faktor genetik, gaya hidup, serta lingkungan. Pasien DM tipe 2 rentan mengalami komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular yang berujung pada peningkatan morbiditas dan kematian prematur, terutama bila diagnosis terlambat ditegakkan (WHO, 2024).

Beban penyakit ini terus meningkat. *International Diabetes Federation* memperkirakan 589 juta orang dewasa di dunia hidup dengan diabetes pada tahun 2024, setara dengan prevalensi 11,1%, dan jumlah tersebut diproyeksikan mencapai 853 juta orang pada tahun 2050 (Duncan et al., 2025; *International Diabetes Federation*, 2025). Indonesia masih termasuk lima negara dengan jumlah penyandang diabetes terbanyak di dunia (PERKENI, 2024). Pada tingkat lokal, jumlah penyandang diabetes melitus di Kabupaten Lampung Selatan bertahan pada kisaran 8.300–8.900 jiwa sepanjang 2019–2024 dengan angka tertinggi 8.865 jiwa pada tahun 2023 (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2024). Angka yang relatif tidak berubah tersebut menunjukkan beban kasus yang menetap tinggi dari tahun ke tahun, sehingga mutu pengendalian glikemik di tingkat pelayanan menjadi

persoalan yang perlu dievaluasi secara berkala.

Pemantauan kendali glukosa jangka panjang dilakukan melalui pemeriksaan HbA1c, yaitu hemoglobin terglykasi yang terbentuk dari ikatan glukosa dengan hemoglobin di dalam eritrosit. Karena masa hidup eritrosit sekitar 120 hari, HbA1c mencerminkan rerata kadar glukosa darah dalam 8–12 minggu terakhir; sekitar 50% nilainya merefleksikan kadar glukosa 30 hari terakhir, 40% pada hari ke-31 hingga ke-90, dan 10% pada hari ke-91 hingga ke-120 (Wang and Hng, 2021). Selain sebagai indikator kendali glikemik, HbA1c juga menjadi salah satu kriteria diagnosis diabetes sekaligus penanda risiko komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular (PERKENI, 2021).

Status gizi yang dinilai melalui Indeks Massa Tubuh (IMT) diduga berperan dalam pengendalian glukosa darah. Jaringan adiposa yang berlebih, khususnya lemak visceral, meningkatkan pelepasan asam lemak bebas dan sitokin proinflamasi yang mengganggu jalur pensinyalan insulin sehingga memicu resistensi insulin. Pada populasi Asia, risiko kardiometabolik sudah meningkat pada nilai IMT yang lebih rendah dibandingkan populasi Kaukasia, sehingga digunakan kriteria IMT Asia-Pasifik dengan ambang *overweight* $23,0 \text{ kg/m}^2$ dan obesitas $25,0 \text{ kg/m}^2$ (WHO/IASO/IOTF, 2000).

Bukti mengenai hubungan IMT dengan kadar HbA1c pada pasien yang telah menjalani terapi masih belum konsisten. Beberapa penelitian di Indonesia melaporkan hubungan yang bermakna: Adriani et al. (2023) dan

Irawan et al. (2022) menemukan kadar HbA1c yang lebih tinggi pada pasien dengan IMT berlebih, sedangkan Budiamal et al. (2020) melaporkan korelasi antara status glikemik dan IMT pada pasien DM tipe 2. Sebaliknya, Suandy et al. (2022) tidak menemukan korelasi bermakna antara IMT dan HbA1c ($p = 0,987$). Pola yang sama terlihat pada penelitian berskala besar: Lin (2024) menganalisis 4.003 peserta NHANES 2017–2018 dan menemukan IMT berhubungan positif dengan HbA1c pada individu tanpa diabetes, tetapi hubungan tersebut hilang pada individu yang telah terdiagnosis diabetes; Gang et al. (2026) pada 3.898 pasien DM tipe 2 juga tidak menemukan korelasi bermakna antara indeks obesitas dan HbA1c. Perbedaan arah temuan ini menunjukkan bahwa hubungan IMT dan HbA1c bergantung pada karakteristik populasi dan tahap perjalanan penyakit, sehingga masih memerlukan kajian lanjutan.

Penelitian ini memberikan kontribusi pada empat hal yang membedakannya dari penelitian terdahulu: penggunaan kriteria IMT Asia-Pasifik yang lebih sesuai bagi populasi Indonesia, pemanfaatan data satu tahun penuh (Januari–Desember 2025), pembatasan subjek melalui kriteria eksklusi yang menyingkirkan kondisi dan terapi pengganggu nilai HbA1c, serta pemilihan lokasi di rumah sakit umum tipe C di wilayah semiperkotaan Kabupaten Lampung Selatan yang belum banyak diteliti. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Natar Medika, sehingga hasilnya dapat menjadi dasar penyusunan strategi pengendalian berat badan dan glukosa darah yang lebih tepat sasaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik menggunakan pendekatan potong lintang (*cross sectional*), yaitu variabel bebas dan variabel terikat

diamati sekali pada waktu yang bersamaan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 sampai Februari 2026 di Rumah Sakit Natar Medika, sebuah rumah sakit umum tipe C yang berlokasi di Jalan Raya Natar Nomor 4, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, dan menyelenggarakan pelayanan rawat jalan, rawat inap, gawat darurat, serta penunjang laboratorium. Data yang digunakan adalah data sekunder dari rekam medis pasien periode Januari–Desember 2025.

Populasi terjangkau adalah seluruh pasien Diabetes Melitus tipe 2 yang tercatat pada rekam medis Rumah Sakit Natar Medika selama Januari–Desember 2025 dan memiliki hasil pemeriksaan HbA1c, berat badan, serta tinggi badan, yaitu 116 pasien. Besar sampel minimal dihitung dengan rumus Slovin pada tingkat kesalahan 5% dan diperoleh 90 pasien. Rekam medis yang memenuhi kriteria inklusi diambil secara berurutan menurut tanggal kunjungan sampai jumlah tersebut terpenuhi, sehingga tidak dilakukan pemilihan subjek berdasarkan pertimbangan peneliti. Konsekuensi dari tidak diikutsertakannya seluruh populasi terjangkau dibahas pada bagian keterbatasan.

Kriteria inklusi meliputi pasien yang telah didiagnosis Diabetes Melitus tipe 2 berdasarkan rekam medis di Rumah Sakit Natar Medika, memiliki data lengkap mengenai kadar HbA1c, berat badan, dan tinggi badan dalam rekam medis, serta menjalani perawatan atau kontrol rutin di Rumah Sakit Natar Medika pada periode Januari–Desember 2025. Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan komorbiditas berat, yaitu pasien yang menjalani hemodialisis, penyakit ginjal kronik stadium lanjut, penyakit jantung dengan komplikasi, kanker aktif, atau gangguan hati berat, karena kondisi tersebut berdampak langsung pada nilai HbA1c. Pasien yang menjalani terapi yang berpotensi memengaruhi kendali glukosa darah, termasuk kortikosteroid dosis tinggi atau jangka panjang serta obat lain yang memengaruhi sekresi maupun sensitivitas insulin, juga

dieksklusi. Selain itu, pasien hamil dikecualikan karena perubahan fisiologis dan hormonal selama kehamilan memengaruhi metabolisme glukosa dan nilai HbA1c. Pasien yang mengonsumsi suplemen vitamin E juga dikecualikan karena vitamin E dapat memengaruhi proses glikasi hemoglobin.

Variabel bebas adalah Indeks Massa Tubuh, yaitu rasio berat badan (kg) terhadap kuadrat tinggi badan (m^2) berdasarkan data antropometri pada rekam medis, diklasifikasikan menurut kriteria Asia-Pasifik (WHO/IASO/IOTF, 2000) menjadi *underweight* ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), normal ($18,5\text{--}22,9 \text{ kg/m}^2$), *overweight* ($23,0\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$), obesitas tingkat I ($25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$), dan obesitas tingkat II ($\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$); skala ukur ordinal. Variabel terikat adalah kadar HbA1c, yaitu persentase hemoglobin yang berikatan dengan glukosa darah sebagaimana tercatat pada hasil pemeriksaan laboratorium Rumah Sakit Natar Medika, kemudian dikategorikan menjadi terkontrol ($<6,5\%$) dan tidak terkontrol ($\geq 6,5\%$); skala ukur ordinal. Pemeriksaan dilakukan pada sampel darah vena oleh Instalasi Laboratorium Rumah Sakit Natar Medika sebagai bagian dari pelayanan rutin, dan nilai yang digunakan adalah nilai yang tercatat pada rekam medis. Jenis metode analitik yang dipakai tidak terdokumentasi pada rekam medis sehingga tidak dapat dilaporkan; hal ini relevan karena metode imunoturbidimetri, enzimatis, afinitas boronat, dan kromatografi cair kinerja tinggi dapat memberikan hasil yang sedikit berbeda pada sampel yang sama sehingga standarisasi NGSP menjadi penting (Little et al., 2019).

Titik potong 6,5% dipilih mengikuti kriteria diagnosis diabetes dan digunakan secara luas pada penelitian sejenis di Indonesia sehingga hasilnya dapat diperbandingkan. Perlu dicatat bahwa target pengendalian glikemik pada pasien yang sudah menjalani terapi umumnya ditetapkan pada HbA1c $<7\%$ dengan target yang dapat diindividualisasi pada lanjut usia (American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2025;

PERKENI, 2021); karena itu analisis dengan titik potong 7% disajikan sebagai analisis sensitivitas. Variabel karakteristik meliputi usia, yang dikelompokkan menurut klasifikasi Kementerian Kesehatan RI menjadi dewasa akhir 36–45 tahun, lansia awal 46–55 tahun, lansia akhir 56–65 tahun, dan manula >65 tahun, jenis kelamin, pendidikan terakhir, serta pekerjaan; seluruhnya berskala nominal kecuali usia yang berskala ordinal.

Analisis univariat menyajikan distribusi frekuensi dan persentase, serta rerata dan simpangan baku untuk variabel numerik. Normalitas sebaran diuji dengan *Shapiro-Wilk*. Analisis bivariat pada data terkategori menggunakan uji *Fisher's Exact* karena pada tabulasi silang 5×2 terdapat sel dengan frekuensi harapan kurang dari lima sehingga syarat uji *chi-square* tidak terpenuhi. Karena kedua variabel pada dasarnya bersifat numerik, dilakukan pula uji korelasi *Spearman* pada nilai IMT dan HbA1c yang belum dikategorikan, disertai penyajian rerata dan simpangan baku HbA1c pada tiap kategori IMT. Sebagai analisis tambahan dilakukan uji tren (*chi-square for trend*) serta penghitungan *odds ratio* dengan interval kepercayaan 95% pada pengelompokan IMT $<25,0$ dan $\geq 25,0 \text{ kg/m}^2$ agar arah dan besar hubungan dapat dinilai, tidak hanya nilai *p*. Batas kemaknaan ditetapkan pada $\alpha = 0,05$. Seluruh analisis dilakukan dengan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 29.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Malahayati dengan nomor 5151/EC/KEP-UNMAL/II/2026, serta izin tertulis penelitian dari Rumah Sakit Natar Medika. Karena penelitian menggunakan data sekunder rekam medis tanpa kontak langsung dengan subjek, pengambilan data dilakukan tanpa *informed consent* individual, sesuai ketentuan yang berlaku bagi penelitian observasional berbasis rekam medis yang tidak melibatkan intervensi maupun kontak langsung dengan subjek. Kerahasiaan data dijaga dengan mengganti identitas pasien menjadi

kode subjek (RSNM-01 hingga RSNM-90), dan data hanya diakses oleh tim peneliti.

HASIL

Sebanyak 90 pasien Diabetes Melitus tipe 2 memenuhi kriteria dan

dianalisis. Rerata usia subjek $59,2 \pm 9,4$ tahun dengan rentang 36–82 tahun, rerata IMT $24,87 \pm 3,65$ kg/m² dengan rentang 16,17–36,73 kg/m². Karakteristik selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden dan Distribusi Variabel Penelitian (n = 90)

Karakteristik	Kategori	n	%
Usia (tahun)	Dewasa akhir (36–45)	6	6,7
	Lansia awal (46–55)	26	28,9
	Lansia akhir (56–65)	32	35,6
	Manula (>65)	26	28,9
Jenis kelamin	Laki-laki	30	33,3
	Perempuan	60	66,7
Pendidikan	SMP	9	10,0
	SMA	70	77,8
	S1	11	12,2
Pekerjaan	Tidak bekerja	79	87,8
	Wiraswasta	0	0,0
	PNS	11	12,2
Indeks Massa Tubuh	<i>Underweight</i> (<18,5)	1	1,1
	Normal (18,5–22,9)	34	37,8
	<i>Overweight</i> (23,0–24,9)	18	20,0
	Obesitas tingkat I (25,0–29,9)	31	34,4
	Obesitas tingkat II ($\geq 30,0$)	6	6,7
Kadar HbA1c	Terkontrol (<6,5%)	42	46,7
	Tidak terkontrol ($\geq 6,5\%$)	48	53,3

Sebagian besar responden berada pada kelompok lansia akhir (32 orang; 35,6%) dan berjenis kelamin perempuan (60 orang; 66,7%). Tingkat pendidikan terbanyak adalah SMA (70 orang; 77,8%) dan sebagian besar responden tidak bekerja (79 orang; 87,8%). Berdasarkan IMT, kategori normal merupakan yang terbanyak (34 orang; 37,8%), diikuti obesitas tingkat I (31 orang; 34,4%); secara keseluruhan 37 responden (41,1%) tergolong

obesitas menurut kriteria Asia-Pasifik. Proporsi responden dengan HbA1c tidak terkontrol (48 orang; 53,3%) lebih besar daripada yang terkontrol (42 orang; 46,7%).

Kategori IMT normal paling banyak ditemukan pada kelompok lansia akhir (17 orang), sedangkan kategori *overweight* lebih banyak dijumpai pada manula (9 orang). Perempuan mendominasi hampir seluruh kategori IMT.

Tabel 2. Distribusi Kategori Indeks Massa Tubuh menurut Kelompok Usia dan Jenis Kelamin (n = 90)

Kategori IMT (kg/m ²)	Kelompok usia (tahun)				Jenis kelamin		Total
	36–45	46–55	56–65	>65	Laki-laki	Perempuan n	
<i>Underweight</i> (<18,5)	0	1	0	0	0	1	1
Normal (18,5–22,9)	2	9	17	6	8	26	34

Kategori IMT (kg/m ²)	Kelompok usia (tahun)				Jenis kelamin		Total
	36– 45	46– 55	56– 65	>65	Laki-laki	Perempuan n	
<i>Overweight</i> (23,0–24,9)	1	6	2	9	8	10	18
Obesitas tingkat I (25,0–29,9)	3	7	11	10	12	19	31
Obesitas tingkat II (≥30,0)	0	3	2	1	2	4	6
Total	6	26	32	26	30	60	90

Tabel 3. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (n = 90)

Kategori IMT (kg/m ²)	HbA1c <6,5% n (%)	HbA1c ≥6,5% n (%)	Total n (%)	Rerata HbA1c ± SD (%)	p
<i>Underweight</i> (<18,5)	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (100,0)	8,90	0,273
Normal (18,5–22,9)	20 (58,8)	14 (41,2)	34 (100,0)	5,71 ± 3,04	
<i>Overweight</i> (23,0–24,9)	9 (50,0)	9 (50,0)	18 (100,0)	6,39 ± 2,66	
Obesitas tingkat I (25,0–29,9)	11 (35,5)	20 (64,5)	31 (100,0)	6,37 ± 2,12	
Obesitas tingkat II (≥30,0)	2 (33,3)	4 (66,7)	6 (100,0)	6,37 ± 3,10	
Total	42 (46,7)	48 (53,3)	90 (100,0)	6,15 ± 2,65	

Uji Fisher's Exact (Fisher-Freeman-Halton); persentase dihitung terhadap baris; simpangan baku tidak dihitung pada kategori *underweight* karena hanya berisi satu pasien.

Proporsi HbA1c tidak terkontrol meningkat mengikuti kenaikan kategori IMT, yaitu 41,2% pada kelompok normal, 50,0% pada *overweight*, 64,5% pada obesitas tingkat I, dan 66,7% pada obesitas tingkat II. Meskipun demikian, hasil uji *Fisher's Exact* menunjukkan hubungan tersebut tidak bermakna secara statistik ($p = 0,273$). Rerata HbA1c antarkategori IMT juga hampir tidak berbeda, berkisar 5,71% hingga 6,39% di luar kategori *underweight* yang hanya berisi satu pasien.

Beberapa analisis tambahan dilakukan untuk memperjelas gambaran tersebut. Uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan kadar HbA1c bersebaran normal ($p = 0,271$) sedangkan IMT tidak ($p = 0,004$), sehingga korelasi dinilai dengan uji *Spearman*. Korelasi antara IMT dan kadar HbA1c sangat lemah dan tidak bermakna ($\rho = 0,080$; $p = 0,454$). Uji

juga tidak menunjukkan perbedaan kadar HbA1c yang bermakna ($p = 0,550$). Uji tren menghasilkan $p = 0,085$. Pada pengelompokan IMT <25,0 kg/m² ($n = 53$) dan ≥25,0 kg/m² ($n = 37$), proporsi HbA1c tidak terkontrol masing-masing 45,3% dan 64,9% dengan *odds ratio* 2,23 (IK 95% 0,94–5,30) dan rasio prevalensi 1,43 (IK 95% 0,98–2,09).

Analisis sensitivitas dengan titik potong HbA1c 7% memberikan gambaran yang berbeda. Dengan ambang tersebut, 29 pasien (32,2%) tergolong tidak terkontrol, dan gradien antarkategori IMT menghilang: 32,4% pada kelompok normal, 27,8% pada *overweight*, 25,8% pada obesitas tingkat I, dan 66,7% pada obesitas tingkat II ($p = 0,196$). Pengelompokan pada 25,0 kg/m² menghasilkan proporsi yang praktis sama (32,4% berbanding 32,1%) dengan *odds ratio* 1,02 (IK 95% 0,41–2,50). Dengan demikian gradien yang tampak pada titik potong 6,5%

Kruskal-Wallis pada kelima kategori IMT

tidak bertahan ketika ambang diubah ke target terapi yang lazim dipakai.

PEMBAHASAN

Karakteristik responden pada penelitian ini didominasi kelompok lanjut usia dan perempuan, dengan latar pendidikan menengah dan sebagian besar tidak bekerja. Pola ini lazim ditemukan pada populasi rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia, karena risiko penyakit meningkat seiring bertambahnya usia akibat penurunan massa otot, berkurangnya aktivitas fisik, dan perubahan komposisi tubuh. Dominasi perempuan berkaitan dengan perubahan hormonal pascamenopause yang mendorong penumpukan lemak sentral, sekaligus dengan kecenderungan perempuan lebih sering memanfaatkan layanan kesehatan sehingga lebih banyak terdata (Harefa and Lingga, 2023; Irma et al., 2022). Karakteristik ini penting sebagai konteks interpretasi, tetapi bukan merupakan tujuan penelitian sehingga tidak diuraikan lebih jauh.

Temuan utama penelitian ini adalah tidak adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara IMT dan kadar HbA1c. Perlu ditegaskan bahwa hasil ini tidak identik dengan pernyataan bahwa kedua variabel sama sekali tidak berhubungan secara klinis. Pada pengategorian dengan titik potong 6,5%, data memperlihatkan gradien yang searah dengan *odds ratio* 2,23 pada kelompok $IMT \geq 25,0$ kg/m². Namun gradien tersebut tidak didukung oleh analisis pada data kontinu, yang menghasilkan korelasi mendekati nol ($\rho = 0,080$), maupun oleh analisis sensitivitas pada titik potong 7% yang menghilangkan pola berjenjang itu sepenuhnya. Bukti dari beberapa sudut pendekatan ini secara konsisten mengarah pada hubungan yang lemah, sehingga gradien pada Tabel 3 sebaiknya tidak ditafsirkan sebagai indikasi hubungan yang terlewat oleh uji statistik.

Sedikitnya lima penjelasan dapat diajukan untuk temuan tersebut. Pertama, IMT merupakan ukuran adipositas total dan tidak membedakan

massa lemak dari massa otot, padahal yang paling erat berkaitan dengan resistensi insulin adalah adipositas sentral. Lingkar perut atau rasio pinggang-panggul kemungkinan lebih sensitif menangkap hubungan ini; Gang et al. (2026) menunjukkan bahwa bahkan luas lemak visceral pun tidak berkorelasi dengan HbA1c pada pasien yang sudah terdiagnosis. Kedua, mayoritas subjek berusia lanjut dengan rerata 59,2 tahun sehingga nilai IMT dapat terancukan oleh sarkopenia; kehilangan massa otot menurunkan IMT tanpa disertai penurunan lemak tubuh, sehingga pasien dengan adipositas tinggi dapat terklasifikasi sebagai IMT normal. Lingkar perut dilaporkan lebih baik daripada IMT dalam menggambarkan resistensi insulin pada kelompok usia menengah dan lanjut (Irma et al., 2022). Ketiga, hiperglikemia berat yang berlangsung lama dapat menurunkan berat badan melalui glukosuria dan katabolisme, sehingga sebagian pasien dengan HbA1c tinggi justru memiliki IMT rendah. Mekanisme ini berlawanan arah dengan hubungan yang diharapkan dan melemahkan asosiasi keseluruhan. Keempat, jenis dan kepatuhan terapi, lama menderita diabetes, pola makan, serta aktivitas fisik tidak dikendalikan dalam analisis ini, padahal seluruh faktor tersebut berpengaruh kuat terhadap kadar HbA1c dan dapat menutupi kontribusi IMT. Kelima, kekuatan uji pada jumlah subjek 90 dengan sebaran yang timpang antarkategori terbatas; kategori *underweight* hanya berisi satu pasien dan obesitas tingkat II hanya enam pasien, sehingga sebagian besar sel memiliki frekuensi harapan kurang dari lima.

Temuan penelitian ini sejalan dengan Suandy et al. (2022), yang juga tidak menemukan korelasi bermakna antara IMT dan HbA1c pada pasien DM tipe 2 di Indonesia ($p = 0,987$), serta dengan dua penelitian berskala besar. Lin (2024) menemukan bahwa IMT berhubungan positif dengan HbA1c pada individu tanpa diabetes (koefisien 0,015; IK 95% 0,01–0,02) tetapi hubungan tersebut hilang pada individu yang telah terdiagnosis diabetes (koefisien –0,005;

IK 95% $-0,05-0,04$), dan Gang et al. (2026) pada 3.898 pasien tidak menemukan asosiasi bermakna antara HbA1c dengan IMT, lingkaran perut, maupun luas lemak visceral. Pola ini mengindikasikan bahwa setelah diagnosis ditegakkan dan terapi dimulai, kadar HbA1c lebih ditentukan oleh regimen pengobatan dan kepatuhan pasien daripada oleh status gizi. Sebaliknya, Adriani et al. (2023) dan Irawan et al. (2022) melaporkan hubungan bermakna antara IMT dan HbA1c pada populasi pasien DM tipe 2 di Indonesia, sementara Budiamal et al. (2020) menemukan keterkaitan antara status glikemik dan IMT. Perbedaan ini kemungkinan berkaitan dengan rentang IMT yang lebih lebar, durasi penyakit yang lebih pendek, atau karakteristik terapi yang berbeda pada populasi tersebut, dan menegaskan bahwa hubungan IMT dengan HbA1c bersifat bergantung konteks serta tidak dapat digeneralisasi lintas populasi.

Secara praktis, hasil penelitian ini tidak boleh dibaca sebagai alasan untuk mengabaikan pengendalian berat badan. Sebanyak 41,1% pasien tergolong obesitas menurut kriteria Asia-Pasifik dan 53,3% memiliki HbA1c tidak terkontrol; keduanya merupakan masalah yang memerlukan penanganan, terlepas dari ada atau tidaknya hubungan statistik di antara keduanya. Pengendalian berat badan tetap penting karena berpengaruh terhadap tekanan darah, profil lipid, dan risiko kardiovaskular yang menyertai diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021).

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, data yang digunakan adalah data sekunder rekam medis sehingga peneliti tidak dapat mengendalikan kelengkapan pencatatan maupun keseragaman cara pengukuran berat badan dan tinggi badan; perbedaan alat, waktu penimbangan, dan pakaian pasien berpotensi menimbulkan kesalahan klasifikasi IMT. Metode pemeriksaan HbA1c yang digunakan laboratorium juga tidak terdokumentasi pada rekam medis sehingga variasi analitik antarwaktu

maupun kesesuaiannya dengan standardisasi NGSP tidak dapat dinilai (Little et al., 2019); ketepatan pencatatan nilai laboratorium sepenuhnya bergantung pada sistem dokumentasi rumah sakit dan tidak dapat diverifikasi ulang oleh peneliti. Kedua, desain potong lintang hanya menangkap satu titik waktu sehingga tidak dapat menyimpulkan hubungan sebab akibat maupun arah hubungan. Ketiga, variabel perancu seperti lama menderita diabetes, jenis dan kepatuhan terapi, aktivitas fisik, serta pola makan tidak dikendalikan karena tidak tersedia pada rekam medis. Keempat, besar sampel ditetapkan pada 90 dari 116 pasien yang memenuhi kriteria; pengambilan seluruh populasi terjangkau akan meningkatkan kekuatan uji dan menghilangkan kemungkinan bias seleksi. Kelima, penelitian dilakukan pada satu rumah sakit sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati.

Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan pengukuran lingkaran perut atau rasio pinggang-panggul sebagai indikator adipositas sentral, melakukan analisis multivariat untuk mengendalikan variabel perancu, memperluas lokasi penelitian ke beberapa fasilitas kesehatan, serta mempertimbangkan desain kohort agar arah hubungan dapat ditelusuri.

KESIMPULAN

Lebih dari separuh pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Natar Medika memiliki kadar HbA1c yang tidak terkontrol, dan sekitar empat dari sepuluh pasien tergolong obesitas menurut kriteria Asia-Pasifik. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh dan kadar HbA1c, baik pada analisis terkategori maupun pada uji korelasi terhadap nilai kontinu, dan gradien yang tampak pada titik potong 6,5% tidak bertahan ketika ambang diubah menjadi 7%. Temuan ini mencerminkan keterbatasan IMT sebagai penanda adipositas sentral serta besarnya pengaruh faktor terapi dan gaya hidup yang tidak dikendalikan. Rumah Sakit Natar Medika disarankan

mencatat lingkaran perut secara rutin pada kunjungan pasien diabetes melitus tipe 2 dan menyelenggarakan pemeriksaan HbA1c terjadwal setiap tiga bulan yang disertai konseling gizi terstruktur, sehingga pemantauan kendali glikemik tidak bertumpu pada IMT semata.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, D., Hurin, S. and Amani, P., 2023. Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe-2. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(2), pp.194–196. Available at: <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/14034>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee, 2025. 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of care in diabetes—2025. *Diabetes Care*, 48(Suppl. 1), pp.S27–S49. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc25-S002>
- Budiamal, N.D., Samsuria, I.K., Retnoningrum, D. and Ariosta, A., 2020. Hubungan gula darah puasa dan HbA1c dengan indeks massa tubuh pada penderita diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 9(2), pp.184–188. Available at: <https://doi.org/10.14710/dmj.v9i2.27143>
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2024. Profil kesehatan Provinsi Lampung tahun 2024. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung.
- Duncan, B.B., Magliano, D.J. and Boyko, E.J., 2025. IDF Diabetes Atlas 11th edition 2025: Global prevalence and projections for 2050. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 41(1), pp.7–9. Available at: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaf177>
- Gang, P., Zhu, J., Zhang, B., et al., 2026. Correlation analysis between obesity index and glycosylated hemoglobin level in type 2 diabetes patients: A cross-sectional study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 19, p.575126. Available at: <https://doi.org/10.2147/DMSO.S575126>
- Harefa, E.M. and Lingga, R.T., 2023. Analisis faktor resiko kejadian diabetes melitus tipe II pada penderita DM di Kelurahan Ilir wilayah kerja UPTD Puskesmas Kecamatan Gunungsitoli. *Jurnal Ners*, 7(1), pp.316–324. Available at: <https://doi.org/10.31004/jn.v7i1.12686>
- International Diabetes Federation, 2025. IDF diabetes atlas. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation. Available at: <https://diabetesatlas.org>
- Irawan, Q.P., Utami, K.D., Reski, S. and Saraheni, 2022. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar HbA1c pada penderita diabetes mellitus tipe II di Rumah Sakit Abdoel Wahab Sjahranie. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(5), pp.459–468. Available at: <https://doi.org/10.55927/fjst.v1i5.1220>
- Irma, I., Suhadi, S., Yuniar, N., et al., 2022. Indeks massa tubuh (IMT) dan lingkaran lengan atas (LiLA) sebagai penentu diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), pp.225–232. Available at: <https://doi.org/10.26630/jk.v13i2.2848>
- Lin, W., 2024. The association between body mass index and glycohemoglobin (HbA1c) in the US population's diabetes status. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(5), p.517. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph21050517>
- Little, R.R., Rohlfing, C. and Sacks, D.B., 2019. The National Glycohemoglobin Standardization Program: Over 20 years of improving hemoglobin A1c measurement. *Clinical Chemistry*,

- 65(7), pp.839–848. Available at: <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.296962>
- PERKENI, 2021. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021. Jakarta: PB PERKENI. Available at: <https://pbperkeni.or.id>
- PERKENI, 2024. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2024. Jakarta: PB PERKENI. Available at: <https://pbperkeni.or.id>
- Suandy, S., Lumbantobing, A.N., Rohen, R., et al., 2022. Indeks massa tubuh dan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Prima Medika Sains*, 4(1), pp.17–20. Available at: <https://doi.org/10.34012/jpms.v4i1.2287>
- Wang, M. and Hng, T.M., 2021. HbA1c: More than just a number. *Australian Journal of General Practice*, 50(9), pp.628–632. Available at: <https://doi.org/10.31128/AJGP-03-21-5866>
- WHO, 2024. Diabetes. Geneva: World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- WHO/IASO/IOTF, 2000. The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. Sydney: Health Communications Australia.