

Hubungan IMT Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

Ighra Afifah¹, Intanri Kurniati², Selvi Marcellia³, Muhammad Ricky Ramadhian⁴

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

² Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³ Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

⁴ Bagian Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis dengan prevalensi yang terus meningkat secara global, termasuk di Indonesia, dan menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan. Obesitas sebagai faktor risiko utama diukur secara klinis menggunakan Indeks Massa Tubuh atau IMT, yang terbukti berperan besar dalam gangguan metabolisme glukosa dan terjadinya resistensi insulin. Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan menelaah berbagai studi yang membahas hubungan IMT dengan kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2. Hasil telaah menunjukkan adanya korelasi positif antara peningkatan IMT dengan kadar glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, dan HbA1c. Penelitian Deng dkk menunjukkan hubungan signifikan antara IMT dan HbA1c dengan nilai $r = 0,45$ dan $p < 0,001$, di mana kadar HbA1c meningkat seiring kenaikan status gizi dari normal hingga obesitas. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Adnan dkk dan Pramitra serta Sholihah yang menunjukkan hubungan bermakna antara IMT dengan glukosa darah sewaktu dan puasa. Secara patofisiologis, peningkatan jaringan lemak menyebabkan akumulasi asam lemak bebas yang menghambat pengambilan glukosa oleh otot dan hati, serta memicu resistensi insulin. Jaringan adiposa juga berperan sebagai organ endokrin yang menghasilkan adipokin dan mediator inflamasi seperti *adiponektin*, *leptin*, *tumor necrosis factor-alpha (TNF- α)*, dan *interleukin-6 (IL-6)*, yang mengganggu jalur sinyal insulin melalui inhibisi *insulin receptor substrate-1*. Mekanisme ini berkontribusi terhadap hiperglikemia dan buruknya kontrol glikemik pada penderita DM tipe 2.

Kata kunci: Diabetes mellitus tipe 2, glukosa darah, indeks masa tubuh, obesitas, resistensi Insulin

The Relationship Between BMI and Blood Sugar Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus is a chronic metabolic disease with an increasing global prevalence, including in Indonesia, and poses a major public health challenge. Obesity is a primary risk factor for type 2 diabetes and is commonly assessed using Body Mass Index (BMI). Increased BMI is closely associated with impaired glucose metabolism and insulin resistance, which are central to disease pathogenesis. This literature review analyzes studies examining the relationship between BMI and blood glucose levels in patients with type 2 diabetes. The reviewed evidence consistently shows a positive correlation between higher BMI and elevated fasting blood glucose, random blood glucose, and HbA1c levels. Deng et al. reported a significant association between BMI and HbA1c, with HbA1c values increasing from normal weight to obese individuals. Similar findings were reported by Adnan et al. and by Pramitra and Sholihah, demonstrating significant correlations between BMI and both random and fasting blood glucose levels. Pathophysiologically, excess adipose tissue increases circulating free fatty acids, which inhibit glucose uptake in skeletal muscle and the liver, leading to insulin resistance. Adipose tissue also acts as an endocrine organ that secretes adipokines and inflammatory mediators such as *adiponectin*, *leptin*, *tumor necrosis factor-alpha (TNF- α)*, and *interleukin-6 (IL-6)*. These mediators disrupt insulin signaling by inhibiting *insulin receptor substrate-1*, thereby contributing to hyperglycemia and poor glycemic control in patients with type 2 diabetes.

Keywords: Blood glucose, body mass index, insulin resistance, obesity, type 2 diabetes mellitus

Korespondensi: Ighra Afifah, Alamat Jl. Siwo Ratu Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Bandar Lampung, HP 081323410188, e-mail: ighraafifah28@gmail.com

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu gangguan metabolik yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat adanya gangguan pada proses sekresi insulin, fungsi kerja insulin, atau kombinasi keduanya.¹ Penyakit DM saat ini

menjadi permasalahan kesehatan global dengan angka kejadian yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan laporan *World Health Organization (WHO)* tahun 2022, sekitar 830 juta orang menderita diabetes, dan sekitar 95% diantaranya merupakan DM tipe 2.² Sementara itu, *International Diabetes*

Federation (IDF) memperkirakan bahwa pada tahun 2024 jumlah penderita diabetes di dunia mencapai sekitar 589 juta orang dewasa.³ Di Indonesia berdasarkan data risekdas 2018 angka kejadian diabetes di Indonesia meningkat dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 10,9% pada tahun 2018.⁴

Penegakan diagnosis DM didasarkan pada hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Seseorang dapat dinyatakan menderita DM apabila memenuhi salah satu dari beberapa kriteria diagnostik, yaitu kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL, kadar glukosa plasma dua jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) ≥ 200 mg/dL, kadar glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL, serta kadar HbA1c $\geq 6,5\%$.¹

Peningkatan prevalensi DM tipe 2 berkaitan dengan perubahan gaya hidup, seperti pola konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak, serta berkurangnya aktivitas fisik sehari-hari. Salah satu faktor resiko yang berperan dalam perkembangan DM tipe 2 adalah obesitas, yang dapat dinilai melalui Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT merupakan ukuran antropometri yang digunakan untuk menentukan status gizi seseorang dengan membandingkan berat badan terhadap tinggi badan.⁵

Tingginya nilai IMT mencerminkan peningkatan akumulasi jaringan lemak, khususnya lemak visceral, yang berperan dalam proses terbentuknya resistensi insulin. Lemak visceral menghasilkan berbagai mediator inflamasi seperti tumor necrosis factor-alpha (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), dan resistin, yang dapat menghambat jalur pesinyalan insulin pada tingkat seluler, sehingga mengurangi kemampuan jaringan tubuh dalam mengambil glukosa dari sirkulasi darah. Selain menyebabkan resistensi insulin, obesitas juga berdampak terhadap gangguan fungsi sel β pankreas yang berperan dalam produksi insulin. Penumpukan lemak di jaringan pankreas dapat menimbulkan stres oksidatif serta memicu proses apoptosis pada sel β , yang pada akhirnya menurunkan kapasitas tubuh dalam mempertahankan kestabilan kadar glukosa darah.⁶

Berdasarkan pernyataan diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis artikel ilmiah yang membahas hubungan IMT

terhadap kadar gula darah. Penelitian ini menggunakan pendekatan literature review. Proses pencarian *literature* didapatkan dari Google Scholar dan PubMed.

Isi

Beberapa penelitian yang telah dilakukan secara konsisten menunjukkan bahwa peningkatan IMT berkorelasi dengan kontrol glikemik yang buruk pada penderita DM tipe 2. Penelitian yang dilakukan oleh Deng dkk di Tiongkok menemukan adanya hubungan positif yang signifikan secara statistik antara IMT dan kadar HbA1c ($r = 0,45$; $p < 0,001$).⁷ Kadar HbA1c meningkat seiring dengan kategori status gizi mulai dari kelompok dengan berat badan normal (6,9%), kelebihan berat badan (7,7%), hingga obesitas (8,5%). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Adnan dkk di RS Tugurejo Semarang juga menunjukkan hasil adanya hubungan positif yang sangat signifikan ($p = 0,000$) antara IMT dan kadar Gula Darah Sewaktu (GDS).⁸

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Pramitra dan Sholihah pada tahun 2025 juga menunjukkan adanya korelasi positif yang kuat antara IMT dan kadar Gula Darah Puasa (GDP) ($r = 0,512$; $p = 0,000$).⁹ Hasil sejalan juga diperoleh dalam penelitian yang dilakukan Suib dkk tahun 2023 yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara IMT dan kadar glukosa darah sewaktu ($p = 0,04$).¹⁰ Hasil ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Hasrasri dkk pada tahun 2018 yang menunjukkan adanya korelasi antara status gizi dengan kadar gula darah ($p = 0,04$; $r = 0,256$)¹¹

Peningkatan nilai IMT umumnya sejalan dengan peningkatan kadar glukosa darah. Status gizi memiliki pengaruh terhadap kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2, terutama pada individu dengan kondisi gizi berlebih. Pada keadaan tersebut terjadi ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan energi yang dikeluarkan oleh tubuh, sehingga kelebihan energi tersebut disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Melalui proses metabolisme, lemak dipecah menjadi asam lemak bebas yang berfungsi sebagai sumber energi cadangan. Namun, apabila akumulasi energi berlangsung dalam jangka waktu lama, kadar asam lemak bebas dalam sirkulasi darah

akan meningkat dan dapat mengganggu keseimbangan kadar glukosa.¹¹

Kadar asam lemak bebas yang tinggi di dalam plasma akan meningkatkan penyerapan asam lemak oleh jaringan otot, yang pada akhirnya menghambat proses pengambilan glukosa oleh otot dan menimbulkan keadaan hiperglikemia. Mekanisme ini turut berperan dalam timbulnya resistensi insulin, karena asam lemak bebas dapat mengganggu jalur pensinyalan insulin pada jaringan otot. Peningkatan penyerapan asam lemak bebas oleh otot akan menyebabkan akumulasi lemak intramioseluler berupa asil-KoA dan diasilgliserol, yang kemudian mengaktifasi enzim protein kinase C (PKC). Aktivasi PKC dapat memicu fosforilasi residu serin pada reseptor insulin, sehingga menghambat fungsi transporter glukosa yang bergantung pada insulin.¹²

Selain di otot, peningkatan kadar asam lemak bebas juga berdampak pada hati. Di organ ini, asam lemak bebas akan menyebabkan resistensi insulin dengan cara menghambat kemampuan insulin dalam menekan proses glikogenolisis. Akibatnya, hati memproduksi glukosa secara berlebihan, yang berujung pada peningkatan kadar glukosa plasma.¹²

Resistensi insulin tidak hanya dipicu oleh peningkatan kadar asam lemak bebas, tetapi juga dapat terjadi akibat penumpukan lemak visceral. Jaringan adiposa berfungsi bukan hanya sebagai tempat penyimpanan lemak, melainkan juga sebagai organ endokrin yang aktif secara metabolik.¹³ Jaringan ini memproduksi berbagai hormon protein yang berperan penting dalam regulasi metabolisme energi, sensitivitas terhadap insulin, proses inflamasi, pembentukan aterosklerosis, serta proliferasi sel. Beberapa hormon yang dihasilkan antara lain adiponektin, leptin, dan resistin.¹⁴

Adiponektin memiliki peran dalam meningkatkan sensitivitas insulin pada berbagai jaringan tubuh, termasuk otot rangka, hati, pankreas, dan jaringan adiposa itu sendiri. Namun, pada individu dengan obesitas, kadar adiponektin mengalami penurunan. Kondisi ini berimplikasi pada menurunnya efektivitas kerja insulin di jaringan target, sehingga memperburuk resistensi insulin dan mengganggu keseimbangan metabolik tubuh.¹⁵

Leptin merupakan hormon yang berperan penting dalam regulasi keseimbangan energi melalui mekanisme pengaturan di area hipotalamus. Hormon ini berfungsi untuk mengatur rasa kenyang, mengontrol jumlah lemak yang tersimpan dalam tubuh, serta meningkatkan pemanfaatan lemak sebagai sumber energi. Konsentrasi leptin dalam plasma umumnya meningkat seiring dengan peningkatan berat badan. Leptin dapat menghambat proses fosforilasi pada *insulin receptor substrate-1* (IRS-1), yang merupakan tahap penting dalam jalur pensinyalan insulin. Hambatan ini menurunkan kemampuan sel untuk mengambil glukosa dari sirkulasi darah, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa plasma.¹⁶

Selain itu, jaringan adiposa juga berperan sebagai penghasil berbagai mediator inflamasi, seperti tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6). Kedua sitokin ini berkontribusi terhadap terjadinya resistensi insulin di jaringan perifer dengan cara mengganggu jalur transduksi sinyal insulin. Gangguan tersebut menghambat proses pengambilan glukosa oleh sel, sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat dan menimbulkan kondisi hiperglikemia.⁶

Simpulan

Berdasarkan hasil telaah berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan Indeks Massa Tubuh berhubungan signifikan dengan kenaikan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2, yang tercermin pada peningkatan glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, dan HbA1c, sehingga IMT berperan penting dalam buruknya kontrol glikemik.

Daftar Pustaka

1. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021. Jakarta: PB PERKENI; 2021
2. World Health Organizatio. Diabetes. [Internet]. 2024. [cited 2025 Okt 16]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

3. International Diabetes Federation (IDF). International Diabetic Federation Diabetic. IDF; 2025.
4. Riset kesehatan dasar (RISKESDAS). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018
5. Nasution F, Andilala, Siregar AZ. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus (Risk Factors for The Event of Diabetes Mellitus). *J Ilmu Kesehatan*. 2021;2(9):94-102.
6. Chandrasekaran P, Weiskirchen R. The Role of Obesity in Type 2 Diabetes Mellitus—An Overview. *Int J Molecular Science*. 2024
7. Deng L, Jia L, Wu X, Cheng M. Association Between Body Mass Index and Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2024;17:1–11.
8. Adnan M, Hidayati LN, Ari S. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *J Gizi Univ Muhammadiyah Semarang*. 2017;2(2).
9. Pramitra FA, Sholihah LA. Hubungan Beban Glikemik dan IMT dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Health and Nutrition*. 2025;11(1):18-28.
10. Suib, Suharyanta D, Hikmawati AN. Hubungan Indeks Masaa Tubuh (IMT) dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Lansia di Desa Wonolelo Pleret Bantul. *J Nursing Science*. 2023;4(2):152-161.
11. Harsari RH, Fatmaningrum W, Prayitno JH. Hubungan Status Gizi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. [Surabaya]: Universitas Airlangga; 2018.
12. Boden G. Obesity, insulin resistance and free fatty acids. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2011;18(2):139–43.
13. Sears B, Perry M. The role of fatty acids in insulin resistance. *Lipids Health Dis*. 2015;14(1):121.
14. Khanna D, Welch BS, Rahman A. Pathophysiology of Obesity. [Internet]. 2022. Available form : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572076/>
15. Nigro E, Scudiero O, Monaco ML, Palmieri A, Mazzeo G, Costagliola C. New insight into adiponectin role in obesity and obesity-related diseases. *Biomed Res Int*; 2014
16. Yuswatiningsih E, Nofalia I, Maunaturrohmah A. Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. 2018;16(2):174-181.