

Diabetes Melitus sebagai Gangguan Endokrin: Tinjauan Patofisiologi dan Pendekatan Diagnosis

Dini Gladis Saputri¹ Chika Amelia Putri² Cyntia Ramandani³ Depi Sugesti⁴ Ayuni Dwi Andini⁵ Carmia Alysia Dina Haqiqi⁶ Liss Dyah Dwi Arini⁷

Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia¹⁻⁷

*Email Korespondensi: gladisdini@gmail.com

ABSTRACT

Sejarah Artikel:

Diterima 22-10-2025
Disetujui 02-11-2025
Diterbitkan 04-11-2025

The endocrine system is a collection of hormone producing glands that regulate metabolism, growth, reproduction, and body balance. In glucose metabolism, one of the most common disorders is diabetes mellitus, a condition of chronic hyperglycemia caused by a lack of insulin or the body's inability to respond to insulin properly. Type 1 diabetes is caused by autoimmune damage to the beta cells of the pancreas, while type 2 diabetes arises from a combination of insulin resistance and impaired insulin secretion. This problem not only disrupts blood glucose levels but also affects other organs such as the kidneys, eyes, and nerves. This study aims to explain the role of the endocrine system in the onset of diabetes mellitus, the hormonal mechanisms involved, and diagnostic approaches according to the latest guidelines. A proper understanding of the relationship between the two is important for early detection, therapeutic management, and long-term prevention.

Keyword: endocrine system, glands, hormones, diabetes mellitus, endocrine disorders

ABSTRAK

Sistem endokrin merupakan kumpulan kelenjar penghasil hormon yang berfungsi mengatur metabolisme, pertumbuhan, reproduksi, dan keseimbangan tubuh. Pada metabolisme glukosa, salah satu gangguan yang sering terjadi adalah diabetes melitus, yaitu kondisi hiperglikemias kronis akibat kurangnya insulin atau tubuh tidak merespons insulin dengan baik. Diabetes tipe 1 disebabkan kerusakan autoimun pada sel beta pankreas, sedangkan tipe 2 muncul akibat kombinasi resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Masalah ini tidak hanya mengganggu kadar glukosa darah, tetapi juga berdampak pada organ lain seperti ginjal, mata, dan saraf. Penelitian ini bertujuan menjelaskan peran sistem endokrin dalam timbulnya diabetes melitus, mekanisme hormon yang terlibat, serta pendekatan diagnosis sesuai pedoman terbaru. Pemahaman yang tepat mengenai hubungan keduanya penting untuk deteksi dini, pengelolaan terapi, dan pencegahan jangka panjang..

Kata kunci: sistem endokrin, hormon, gangguan sistem endokrin, diabetes melitus

Bagaimana Cara Sitas Artikel ini:

Dini Gladis Saputri, Chika Amelia Putri, Cyntia Ramandani, Depi Sugesti, Ayuni Dwi Andini, Carmia Alysia Dina Haqiqi, & Liss Dyah Dwi Arini. (2025). Diabetes Melitus sebagai Gangguan Endokrin: Tinjauan Patofisiologi dan Pendekatan Diagnosis. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 1(6), 4382-4387. <https://doi.org/10.63822/ggpkeg19>

PENDAHULUAN

Sistem endokrin merupakan jaringan kelenjar yang berfungsi untuk menghasilkan dan mengatur hormon untuk menjaga keseimbangan fisiologis pada tubuh. Salah satu fungsi utama pada sistem ini yaitu mengontrol jalannya metabolisme, yaitu proses biokimia yang mengubah nutrisi menjadi energi dan komponen penting pada sel. Hormon-hormon seperti insulin, glucagon, kortisol, dan tiroksin berperan penting dalam mengatur kadar gula darah, metabolisme lemak, dan sintesis protein. Hormon-hormon yang diproduksi akan dikeluarkan ke dalam aliran darah untuk bertugas pada organ atau jaringan sasaran untuk menjaga kestabilan atau homeostasis tubuh. Beberapa fungsi yang diatur oleh sistem endokrin yaitu pertumbuhan, metabolisme, reproduksi, adaptasi terhadap stress, dan mengatur kadar elektrolit dan cairan tubuh.

Ketidakseimbangan produksi atau cara kerja hormon endokrin dapat mengakibatkan gangguan metabolic yang serius, salah satu contohnya adalah diabetes melitus.

Diabetes melitus (DM) merupakan kondisi kronis yang diidentifikasi dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin atau resistensi terhadap kerja insulin. Sebagai hormon utama dalam metabolisme glukosa, insulin yang diproduksi oleh sel beta pankreas memiliki peran utama dalam menjaga homeostasis energi. Saat fungsi endokrin terganggu, tubuh tidak mampu untuk mengatur kadar glukosa secara efektif hingga dapat menimbulkan berbagai komplikasi sistematik.

Peningkatan penyebarluasan diabetes melitus secara global menunjukkan pentingnya untuk memahami peran sistem endokrin dalam pathogenesis penyakit ini. Selain itu, pendekatan diagnosis dan terapi yang benar dan tepat sangat bergantung pada pemahaman yang mendalam terkait mekanisme hormonal yang terlibat. Oleh karena itu, kajian tentang sistem endokrin menjadi sesuatu yang penting dalam pengembangan ilmu Kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam mengenai penyakit diabetes melitus sebagai gangguan sistem endokrin, serta memberi gambaran tentang cara pencegahan dan penanganan pada penyakit diabetes melitus. Dengan menggunakan hasil dari penelitian terbaru, artikel ini besar diharapkan dapat memberikan edukasi dan pengetahuan baru bagi tenaga Kesehatan, peneliti, dan masyarakat umum mengenai pentingnya menjaga Kesehatan sistem endokrin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur, yaitu menganalisis dan meninjau pada penelitian sebelumnya tentang hubungan antara sistem endokrin dan diabetes melitus dari aspek patofisiologi dan pendekatan diagnosis. Studi literatur dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber ilmiah yang berkaitan, baik nasional maupun internasional, dalam rentang waktu lima tahun terakhir (2019-2024).

Proses pengambilan data dijalankan melalui pencarian literatur melalui basis data online seperti eBook, Garuda, PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah "sistem endokrin," "hormon" "diabetes melitus" "gangguan sistem," "endokrin," "hormon," dan "homeostatis," "patofisiologi," "diagnose DM."

Penyaringan literatur dilakukan dengan kriteria inklusi dan ekslusif. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas sistem endokrin, hormon insulin, patofisiologi diabetes melitus tipe 1 dan 2, serta pendekatan diagnosis. Kriteria ekslusif digunakan untuk sumber yang memaparkan topik secara general

tanpa mendalami aspek biologis atau klinis, serta artikel yang tidak relevan dengan focus kajian, tidak tersedia dalam teks lengkap, atau tidak memenuhi standar ilmiah dikeluarkan dari analisis.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan langkah-langkah yang terstruktur. Langkah pertama adalah mengidentifikasi sistem endokrin, kemudian mendefinisikan fungsi fisiologisnya berdasarkan informasi yang tersedia dalam literatur. Selanjutnya, data yang terkait dengan gangguan pada sistem endokrin, seperti diabetes melitus, dikumpulkan untuk memahami penyebab, mekanisme patologis, serta dampaknya terhadap aspek kesehatan tubuh, data tersebut dianalisis secara komparatif untuk merumuskan pola yang dapat menjelaskan keterkaitan antara disfungsi sistem endokrin dan gangguan kesehatan tertentu, seperti diabetes melitus.

Pendekatan penelitian ini memiliki keterbatasan karena tidak melibatkan pengumpulan data primer, sehingga seluruh temuan terikat pada kualitas dan validitas literatur yang dianalisis. Guna meminimalkan kelemahan tersebut, pemilihan sumber dilakukan secara cermat dengan hanya memakai jurnal terpercaya yang telah melalui proses review. Meskipun demikian, artikel ini tetap diharapkan dapat memberikan partisipasi yang berarti dalam pemahaman sistem endokrin, baik secara teoritis maupun dalam penerapan praktisnya.

HASIL PENELITIAN

Sistem endokrin adalah kumpulan kelenjar yang berfungsi mengatur berbagai proses fisiologis tubuh dengan pelepasan hormon. Setiap kelenjar memiliki peran khusus dan saling bekerja sama untuk menjaga keseimbangan tubuh (homeostasis). Salah satu contohnya adalah pankreas, yang berperan dalam mengontrol kadar gula darah dengan menghasilkan hormon insulin dan glukagon. Jika tubuh kekurangan insulin atau tidak merespons hormon tersebut dengan baik, dapat terjadi diabetes melitus, yaitu gangguan metabolismik kronis yang berdampak serius terhadap kesehatan.

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai oleh gangguan metabolisme, di mana kadar gula darah melebihi batas normal. Kenaikan kadar gula ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kekurangan insulin atau resistensi terhadap insulin, dan menjadi dasar klasifikasi jenis-jenis diabetes, seperti diabetes tipe 1, tipe 2, dan diabetes gestasional.

Diabetes tipe 1 adalah penyakit autoimun kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia), yang disebabkan oleh defisiensi insulin yang terjadi akibat hilangnya sel β pada pankreas.

Diabetes melitus tipe 1, yang sebelumnya dikenal sebagai Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM) atau diabetes juvenil, merupakan gangguan metabolismik akibat kekurangan insulin. Kondisi ini biasanya terjadi pada individu yang memiliki rawan genetik terhadap diabetes dan telah mengalami pemicu tertentu, seperti infeksi virus atau perubahan lingkungan. Pemicu tersebut dapat memicu respons autoimun yang menyerang sel beta pankreas, yaitu sel yang bertugas memproduksi insulin, sehingga produksi hormon ini menurun drastis atau bahkan terhenti.

Diabetes melitus tipe 2 ditandai oleh kekurangan insulin relatif akibat gangguan fungsi sel beta pankreas dan resistensi insulin di organ target. Kondisi ini bisa disebabkan oleh gangguan dalam produksi insulin, gangguan dalam cara kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Karena faktor gaya hidup seperti pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, dan obesitas turut berperan, DM tipe 2 sering disebut sebagai "diabetes gaya hidup", meskipun faktor genetik juga memiliki pengaruh.

Insulin adalah hormon anabolik yang mengatur metabolisme glukosa, lemak, protein, dan mineral. Hormon ini membantu glukosa masuk ke sel otot dan lemak, merangsang penyimpanan glukosa di hati sebagai glikogen, serta mendukung penyerapan asam amino dan kalium. Insulin juga mencegah pemecahan lemak di jaringan adiposa. Orang dengan penyakit diabetes melitus memerlukan terapi pengganti insulin seumur hidup. Tanpa insulin, letoasidosis diabetic (DKA) bertambah dan dapat mengancam nyawa.

Etiologi

DM tipe 1 diakibatkan oleh proses autoimun di mana sistem kekebalan tubuh menyerang sel beta pankreas insulin. Akibatnya, tubuh memproduksi insulin dalam jumlah yang sedikit atau bahkan tidak memproduksi sama sekali. Penyebab proses destruktif ini belum semua mekanisme diabetes melitus tipe 1 sepenuhnya dipahami, namun diduga kuat bahwa penyakit ini muncul akibat kombinasi antara faktor genetik yang melibatkan banyak gen dan pemicu lingkungan, seperti infeksi virus. Faktor-faktor tersebut dapat memicu respons autoimun yang menyerang sel beta pankreas, sehingga produksi insulin terganggu. Meskipun dapat terjadi pada segala usia, diabetes tipe 1 paling sering terdiagnosis pada anak-anak dan remaja.

Walaupun etiologi pasti dari DM tipe 1 belum diketahui, para peneliti yakin ada kecenderungan genetik, yang berhubungan kuat dengan alel HLA (DR dan DQ) spesifik, terutama DRB103-DQB10201 dan DRB10401-DQB100H. Pada mereka yang berisiko, umumnya diyakini bahwa ada virus (misalnya, enterovirus, gondongan, rubella, dan coxsackievirus B4) atau faktor lingkungan lainnya yang memicu penghancuran sel beta autoimun.

Diabetes penghasil melitus tipe 2 merupakan jenis yang paling umum, mencakup sekitar 90% kasus. Kondisi ini terjadi akibat produksi insulin yang tidak cukup dan resistensi tubuh terhadap insulin. Meski lebih sering dialami oleh lansia, kini juga banyak ditemukan pada anak-anak dan remaja.

Beberapa faktor yang memengaruhi diabetes melitus tipe 2 antara lain usia, obesitas, riwayat keluarga, dan gaya hidup. Seiring bertambahnya usia, terutama setelah 40 tahun, fungsi fisiologis tubuh menurun, termasuk kemampuan pankreas dalam memproduksi insulin. Obesitas juga berperan besar, karena peningkatan kebutuhan energi menyebabkan sel beta pankreas mengalami hipertrofi, yang pada akhirnya menurunkan produksi insulin. Faktor genetik turut berkontribusi, di mana risiko diabetes tipe 2 meningkat 5–10 kali lipat pada individu dengan keluarga dekat yang juga menderita penyakit ini, meskipun tidak terkait dengan gen HLA seperti pada tipe 1. Selain itu, gaya hidup yang tidak sehat, termasuk stres dan konsumsi makanan cepat saji tinggi gula, lemak, dan pengawet, dapat membebani kerja pankreas dan mempercepat kerusakannya, sehingga produksi insulin menurun.

Patofisiologi

Pada diabetes melitus tipe 1, sel beta pankreas dihancurkan oleh proses autoimun sehingga tubuh tidak mampu memproduksi insulin. Akibatnya, terjadi hiperglikemia puasa karena hati terus memproduksi glukosa tanpa kendali. Setelah makan, glukosa dari makanan tetap berada dalam darah karena tidak bisa disimpan di hati, mengakibatkan hiperglikemia postprandial. Apabila kadar glukosa darah terlalu tinggi, ginjal tidak mampu menyerap seluruh glukosa yang disaring, sehingga glukosa keluar bersama urine. Proses ini disebut diuresis osmotik, di mana pengeluaran glukosa disertai penurunan cairan dan elektrolit dalam jumlah besar. Akibatnya, penderita mengalami sering buang air kecil (poliuria) dan rasa haus berlebihan (polidipsia).

Defisiensi insulin menyebabkan gangguan dalam metabolisme protein dan lemak, yang berdampak pada turunnya berat badan. Tanpa cukup insulin, protein yang beredar dalam darah tidak dapat tersimpan di jaringan, dan metabolisme lemak meningkat tajam, terutama di antara saat makan saat kadar insulin rendah. Guna mengatasi resistensi insulin dan mencegah lonjakan glukosa darah, tubuh membutuhkan peningkatan produksi insulin oleh sel beta pankreas. Pada individu dengan gangguan toleransi glukosa, kadar insulin yang tinggi masih mampu menjaga kadar glukosa tetap normal atau sedikit meningkat. Tetapi, jika sel beta tidak mampu memenuhi kebutuhan insulin yang meningkat, kadar glukosa akan naik dan diabetes tipe 2 pun dapat berkembang.

Gejala dari penyakit diabetes melitus yaitu antara lain :

1. Poliuri (kerap buang air kecil)

Penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol sering mengalami buang air kecil, terutama di malam hari. Hal ini terjadi karena kadar gula darah mereka melebihi ambang ginjal (lebih dari 180 mg/dL), sehingga kelebihan gula akan dikeluarkan melalui urine. Untuk mengencerkan kadar gula dalam urine tersebut, tubuh menarik lebih banyak air ke dalam saluran kemih. Akibatnya, volume urine yang dikeluarkan meningkat drastis, bahkan bisa mencapai lima kali lipat dari jumlah normal, yang biasanya hanya sekitar 1,5 liter per hari. Kondisi ini juga menyebabkan tubuh kehilangan banyak cairan, sehingga penderita sering merasa sangat haus dan ter dorong untuk minum air dalam jumlah besar (polidipsia). Biasanya, mereka cenderung memilih minuman yang dingin, manis, dan menyegarkan untuk mengatasi rasa haus yang berlebihan ini.

2. Polifagi (cepat merasa lapar)

Peningkatan rasa lapar yang disertai rasa lemas oleh penderita diabetes melitus terjadi sebab gangguan kerja insulin. Ketika insulin tidak bekerja optimal, glukosa dari darah tidak bisa masuk ke dalam sel, sehingga sel kekurangan energi. Akibatnya, tubuh merasa lemas meskipun kadar gula darah tinggi. Otak salah menerjemahkan kondisi ini sebagai kekurangan asupan makanan, sehingga memicu rasa lapar berlebih untuk mencukupi kebutuhan energi sel. Inilah alasan mengapa penderita diabetes sering merasa lapar meskipun sudah makan.

3. Berat badan menurun drastis

Ketika tubuh kekurangan insulin dan tidak mampu memanfaatkan gula sebagai sumber energi, tubuh akan mencari alternatif dengan memecah lemak dan protein untuk menghasilkan energi. Pada penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol, proses ini menyebabkan tubuh kehilangan glukosa dalam jumlah besar melalui urine sekitar 500 gr per hari yang setara dengan hilangnya sekitar 2000 kalori. Kehilangan energi ini berdampak besar pada kondisi fisik penderita.

Selain itu, beberapa gejala lain yang sering muncul meliputi kesemutan di kaki, rasa gatal yang mengganggu, serta luka yang sulit sembuh. Pada wanita, gejala ini bisa disertai rasa gatal di area selangkangan (dikenal sebagai pruritus vulva), sementara pada pria, ujung penis bisa terasa nyeri atau mengalami peradangan ringan (balanitis).

Cara pemeriksaan, pengobatan, dan pencegahan

Macam pemeriksaan DM yang dapat dilakukan yaitu : pemeriksaan gula darah sewaktu (GDS), pemeriksaan gula darah sewaktu puasa (GDP), pemeriksaan gula darah 2 jam prandial (GD2PP), pemeriksaan hB1c, pemeriksaan toleransi glukosa oral (TTGO).

Diagnosis diterapkan dengan pemeriksaan kadar gula darah sebagai berikut:

1. Gula darah puasa > 126 mg/dl

2. Gula darah 2 jam > 200 mg/dl
3. Gula darah acak > 200 mg/dl.

Pedoman ini berlaku secara global dan juga dianjurkan oleh Kementerian Kesehatan RI. Diagnosis diabetes dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$. Sementara itu, pra-diabetes ditandai oleh glukosa darah puasa 100–125 mg/dL (IFG), glukosa 2 jam setelah makan 140–199 mg/dL (IGT), atau HbA1c antara 5,7–6,4%.

Penanganan diabetes melitus dapat dilakukan dengan mengonsumsi obat atau insulin, menekuni pola hidup sehat seperti makan bergizi dan olahraga teratur, serta mempertimbangkan pengobatan alternatif atau tindakan medis sesuai kondisi pasien.

KESIMPULAN

Diabetes melitus terdiri dari dua tipe utama: tipe 1 dan tipe 2. DM tipe 1 dipicu oleh faktor genetik, lingkungan, dan usia, sedangkan DM tipe 2 lebih dipengaruhi oleh gaya hidup dan obesitas. Gejala umum meliputi rasa haus dan lapar berlebihan, luka yang sulit sembuh, penurunan berat badan drastis, serta gatal di area selangkangan. Penanganan diabetes meliputi terapi insulin, perubahan gaya hidup sehat dengan pola makan bergizi dan olahraga teratur, serta pilihan lain seperti operasi atau terapi alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, Z., Zulkarnain, Z., & Sijid, S. A. (2021). Diabetes melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. *Prosiding Biologi: Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*, 237–240. Gowa: UIN Alauddin Makassar.
- Nuraini, N., Anida, A., Azizah, L. N., Sumarni, S., Ferawati, F., Istisbaroh, F., ... Amalindah, D. (2023). Asuhan keperawatan pada pasien gangguan sistem endokrin (pp. 3–52). Jakarta Barat: *Nuansa Fajar Cermelang Jakarta*.
- Rabbani, M. A., Dwiputri, A. R., Putri, A. A., Difa, A. G. A., Madani, A. F., Ramadhani, D. A., ... Susani, Y. P. (2024). Beyond type 1 and type 2: Literature review of etiology, pathophysiology, and diagnosis of other type diabetes mellitus. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 181–189.
- Shawputri, C. A., Rohmah, L. A., Fauziyyah, N. A., Ramadani, W. N., & Rejeki, D. S. (2024). Literature review: Faktor risiko diabetes melitus tipe II di dunia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 19(2), 248–258.
- Suryanti, S., Asmanidar, A., Manalu, T. A., Azhar, B., Sumara, R., & Fadli, F. (2025). Diabetes melitus dan pencegahan komplikasi. Jakarta Barat: *Nuansa Fajar Cemerlang Jakarta*
- Widiasari, K. R., Wijaya, M. K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes melitus tipe 2: Faktor risiko, diagnosis, dan tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*, 5(2), 115–118
- Kurniawan, A., Aji, S. W., Mario, D. D., & Arini, L. D. D. (2025). Peran Sistem Endokrin dalam Regulasi Fisiologi Tubuh dan Implikasinya terhadap Kesehatan. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 3(1), 48-52.