

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Glukosa Darah

1. Pengertian Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan gula yang berada dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Hormon yang mempengaruhi kadar glukosa adalah insulin dan glukagon yang berasal dari pankreas. Nilai rujukan kadar glukosa darah puasa ≤ 100 mg/dl, glukosa dua jam *post prandial* (2 jam setelah makan) ≤ 140 mg/dl/2 jam, dan glukosa darah sewaktu ≤ 200 mg/dl (Rosares dan Boy, 2022).

Gula darah adalah glukosa yang terdapat dalam darah, yang berasal dari makanan yang kita makan dan berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh. Dalam istilah medis, gula darah disebut glukosa darah (*blood glucose*). Makanan yang mengandung gula antara lain nasi, kentang, sayuran, buah-buahan, jagung manis, roti, umbi-umbian, dan madu. Setelah dikonsumsi, gula akan diserap oleh usus halus dan didistribusikan ke seluruh sel tubuh melalui aliran darah. Gula juga disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot, serta terdapat dalam plasma darah sebagai gula darah (Kemenkes RI, 2023).

Dalam kadar glukosa darah ketidakstabilan kadar glukosa darah dapat menimbulkan berbagai komplikasi dan memperparah penyakit

diabetikum, gagal ginjal kronis, amputasi, bahkan kematian, yang semuanya merupakan komplikasi akibat Diabetes Melitus (Rahmita, 2023).

2. Metabolisme Glukosa Darah

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetil koenzim A (asetil-KoA) yang dapat menghasilkan energi, metabolisme glukosa juga secara signifikan dikontrol oleh hati.

Simpanan glikogen di hati merupakan sumber glukosa untuk mempertahankan kadar glukosa normal dalam darah. Selain itu, di hati terjadi glukoneogenesis, karena glikogen terbentuk dari sumber-sumber nonkarbohidrat seperti asam amino atau asam lemak. Hal ini terjadi pada keadaan rendahnya asupan karbohidrat, diabetes melitus, atau kelaparan. Pada kasus kerusakan hati yang berat, dapat terjadi hipoglikemia karena ketidakmampuan jaringan hati yang tersisa untuk membentuk glukosa (Muliyah, 2020).

3. Hubungan Glukosa Darah Dan Insulin

Glukosa darah dan insulin memiliki hubungan yang sangat erat dalam menjaga keseimbangan metabolik tubuh. Setelah konsumsi makanan, kadar glukosa darah meningkat, merangsang pankreas untuk melepaskan insulin. Insulin berfungsi sebagai kunci yang memungkinkan glukosa masuk ke dalam sel tubuh, terutama otot dan hati, untuk digunakan sebagai sumber energi atau disimpan sebagai glikogen (Dulai *et al.*, 2024).

Pada kondisi normal, insulin membantu menurunkan kadar glukosa darah ke tingkat yang aman. Namun, pada penderita diabetes tipe 2, terjadi resistensi insulin, di mana sel tubuh menjadi kurang responsif terhadap insulin sehingga glukosa darah tetap tinggi meskipun insulin tersedia dalam jumlah cukup. Sementara itu, diabetes tipe 1 ditandai dengan kurangnya produksi insulin akibat kerusakan sel beta pankreas, sehingga pasien memerlukan terapi insulin eksternal untuk mengontrol kadar glukosa darahnya (Schrems *et al.*, 2025).

4. Pemeriksaan Gula Darah Sewaktu

Glukosa Darah Sewaktu Merupakan uji kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus puasa karbohidrat terlebih dahulu atau mempertimbangkan asupan makanan terakhir. Tes glukosa darah sewaktu biasanya digunakan sebagai tes skrining untuk penyakit Diabetes Mellitus. Kadar glukosa sewaktu normal adalah kurang dari 140 mg/dl (Alydrus dan Fauzan, 2022).

5. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

a. Metode Spektrofotometer

Spektrofotometer menggunakan bahan pemeriksaan darah vena. Spektrofotometer umum digunakan di laboratorium klinik karena dianggap sebagai alat yang paling tepat untuk menggambarkan kadar glukosa darah sehingga alat ini dijadikan sebagai baku emas atau standar pemeriksaan kadar glukosa darah (Sugiarto, 2024).

b. Metode POCT

Metode POCT (Point of Care Testing) menggunakan bahan pemeriksaan darah kapiler yang diperoleh melalui tusukan ujung jari. Meskipun hasil pemeriksaan POCT cukup akurat untuk pemantauan kadar glukosa darah, metode ini tidak dijadikan sebagai baku emas karena ketelitiannya masih dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti teknik pemeriksaan, kondisi pasien, dan alat yang digunakan (Fernando, 2024).

B. Diabetes Melitus

6. Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan ciri-ciri berupa tingginya kadar glukosa darah, yang merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh manusia. Glukosa yang menumpuk di dalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh (Vione Sumakul dan Monica Suparlan, 2022).

World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa prevalensi diabetes melitus tipe 2 (DMT2) akan mengalami peningkatan yang cukup tajam dalam beberapa tahun ke depan. Di Indonesia sendiri, jumlah penderita DMT2 diproyeksikan meningkat dari 8,4 juta kasus pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta kasus pada tahun 2030 (Situmorang *et al.*, 2023).

Pada Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, yang

menggabungkan elemen Riskesdas dan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI), dilaporkan bahwa prevalensi Diabetes Melitus untuk penduduk usia ≥ 15 tahun berdasarkan pemeriksaan gula darah mencapai 11,7 %, sedangkan prevalensi berdasarkan diagnosis dokter adalah 2,2 % (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2025).

Data Riskesdas 2018, terdapat peningkatan prevalensi berdasarkan diagnosis dokter dari sekitar 2,0 % menjadi 2,2 %, serta peningkatan prevalensi berdasarkan pemeriksaan gula darah dari yang sebelumnya data Riskesdas 2018 menjadi 11,7 % (SKI, 2023).

7. Klasifikasi Diabetes Melitus

Sistem klasifikasi diabetes yang ideal didasarkan pada pertimbangan perawatan klinis, aspek patologis, dan faktor epidemiologis. Beberapa pakar menyarankan agar pengelompokan dilakukan berdasarkan pendekatan perawatan klinis serta kebutuhan pemberian insulin, khususnya pada saat diagnosis. Secara umum, diabetes melitus dibagi menjadi empat kategori utama, yaitu: Diabetes Melitus Tipe-1 yang sebelumnya sering disebut dengan insulin dependent diabetes melitus (IDDM) atau diabetes melitus juvenil, Diabetes Melitus Tipe-2 atau non-insulin dependent diabetes melitus (NIDDM) yang umumnya terjadi setelah dewasa, Diabetes Melitus oleh karena penyebab lain, dan diabetes melitus selama masa kehamilan (Hardianto, 2021)

a. Diabetes Melitus Tipe-1

DM Tipe 1 ditandai dengan rusaknya sel-sel penghasil insulin (sel β pankreas) karena autoimun pada organ pankreas oleh sel T (CD4+ dan CD8+) dan makrofag. Karakteristik DM Tipe 1 sebagai penyakit autoimun antara lain: (1) adanya sel imuno dan asesoris dalam sel pankreas serta adanya autoantibodi spesifik dalam sel pankreas, (2) perubahan imunoregulasi yang dimediasi sel T, (3) keterlibatan monokin dan sel TH1 untuk memproduksi interleukin dalam proses penyakit, (4) respon terhadap imunoterapi, (5) sering terjadi penyakit autoimun pada organ spesifik lain pada individu atau keluarganya. Tingkat kerusakan sel β pankreas tiap individu berbeda. Ciri lain DM Tipe 1 adalah abnormalitas sel α pankreas dan sekresi glukagon yang berlebihan. Biasanya hiperglikemia menyebabkan berkurangnya sekresi glukagon tetapi pada penderita DMT1 sekresi glukagon tidak tertekan oleh hiperglikemia (Bioteknologi dan Hardianto, 2022).

b. Diabetes Melitus Tipe-2

Diabetes Melitus (DM) tipe 2 ditandai dengan defisiensi insulin relatif yang disebabkan oleh disfungsi sel beta pankreas dan resistensi insulin pada organ target . DM tipe 2 disebabkan oleh karena adanya kelainan dalam sekresi insulin, cara kerja insulin, ataupun kelainan pada keduanya . DM tipe 2 terjadi dikaitkan dengan beberapa organ pada tubuh, yang dikenal dengan istilah

ominous octet yaitu kegagalan sel beta pankreas dalam mensekresikan insulin yang cukup dalam upaya mengompensasi peningkatan resistensi insulin (Lestari *et al.*, 2021).

8. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi pada diabetes melitus dapat dikaitkan dengan gaya hidup sedentari, asupan kalori berlebih, resistensi insulin, disregulasi sistem saraf otonom, penuaan dini vaskular, peningkatan volume intravaskular, disfungsi ginjal, *renin angiotensin-aldosterone-system* (RAAS), imunitas bawaan dan didapat, serta faktor lingkungan dan sosial ekonomi. Sedangkan faktor yang diduga meningkatkan risiko hipertensi pada diabetes melitus antara lain usia, jenis kelamin, pendidikan, status pernikahan, golongan darah, kadar kolesterol total, kadar HDL, kadar LDL, kadar trigliserida, kebiasaan merokok, pekerjaan, aktivitas fisik, indeks massa tubuh, hereditas hipertensi, hereditas diabetes melitus, dan lama menderita diabetes melitus, dan kadar glukosa darah (Damayanti dan Yonata, 2023).

C. Stevia

Stevia adalah tumbuhan semak dari keluarga *Asteraceae*, yang mencakup sekitar 240 spesies. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Selatan, dan dari seluruh spesies tersebut, hanya *Stevia rebaudiana* yang dimanfaatkan sebagai pemanis. Oleh karena itu, stevia sering disebut sebagai "herbal manis dari Paraguay." Suku Indian Guarani di Paraguay dan Brasil telah memanfaatkan daun stevia sebagai pemanis alami selama berabad-abad, dan mereka menyebutnya "*Ka'a He'e*," yang berarti pemanis herbal

dalam bahasa mereka.

Studi tentang stevia masih sangat terbatas. Pada tahun 1899, botanis Swiss Moisés Santiago Bertoni menjadi yang pertama yang memberikan penjelasan mendetail tentang rasa manis dari tanaman ini. Kemudian, pada tahun 1931, dua ilmuwan Prancis berhasil mengisolasi glikosida, yaitu *stevioside* dan *rebaudioside*, yang bertanggung jawab atas rasa manis stevia. Di awal tahun 1970 an, Jepang mulai mengembangkan budidaya stevia sebagai alternatif pemanis . Sejak tahun 1977, stevia mulai diproduksi secara komersial untuk digunakan dalam makanan dan minuman ringan, dan berhasil menguasai 40% pangsa pasar pemanis di Jepang, menjadikannya sebagai konsumen terbesar stevia (Oni, 2025).

Stevia (*Stevia rebaudiana*) merupakan pemanis alami yang memiliki hubungan erat dengan pengaturan kadar glukosa darah, terutama karena kandungan senyawa aktifnya seperti *stevioside* dan *rebaudioside A* yang tidak mengandung kalori dan tidak menyebabkan peningkatan kadar gula darah setelah dikonsumsi. Berbeda dengan gula biasa, stevia memiliki indeks glikemik nol sehingga tidak memicu lonjakan glukosa dalam darah, menjadikannya alternatif aman bagi penderita diabetes. Beberapa penelitian eksperimental menunjukkan bahwa *stevioside* dapat menstimulasi sekresi insulin dari sel beta pankreas serta meningkatkan penyerapan glukosa oleh sel, melalui aktivasi jalur metabolik seperti PI3K/Akt, yang berfungsi serupa dengan mekanisme kerja insulin. Efek ini berkontribusi terhadap potensi stevia dalam menurunkan kadar glukosa darah pada kondisi

hiperglikemia (Reiss, 2023).

Jenis-jenis stevia di berbagai kemasan :

9. Tropicana Slim Sweetener Stevia, kandungan 2,6 gram/sachet.
10. Tropicana Slim Classic, kandungan 1 gram/sachet.
11. Beeru Stevia Natural Sweetener, kandungan ± 1 gram/sachet.
12. Royal Stevia Natural Stevia, kandungan ± 1 gram/sachet.
13. Daylisz Stevia Sweetener, kandungan ± 1 gram/sachet.
14. Lemovita Stevita Gula Stevia, kandungan ± 2 gram/sachet.
15. DripSweet Gula Stevia, kandungan $\pm 1-2$ gram/sachet.
16. Syifacare Stevia Sweetener, kandungan ± 1 gram/sachet.
17. Organa Stevia Natural Sweetener, kandungan ± 1 gram/sachet.
18. Diabetasol, kandungan 1,5 gram/sachet.

