

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Glukosa Darah

1. Definisi Glukosa Darah

Glukosa darah atau gula darah merupakan sumber bahan bakar utama bagi sel-sel tubuh manusia yang berperan penting dalam proses metabolisme dan penyediaan energi. Glukosa berasal dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan, kemudian dicerna, diserap oleh usus halus, dan diedarkan melalui aliran darah ke seluruh jaringan tubuh. Sebagian glukosa digunakan secara langsung sebagai sumber energi, sedangkan kelebihanannya disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot rangka. Glukosa darah berfungsi sebagai penyedia energi bagi berbagai jaringan tubuh, terutama jaringan yang sangat bergantung pada glukosa seperti otak dan sel darah merah. Jumlah glukosa yang terdapat di dalam darah disebut kadar glukosa darah, yang merupakan bentuk monosakarida sebagai sumber tenaga utama tubuh. Kadar glukosa darah harus berada dalam batas normal agar fungsi metabolisme tubuh dapat berlangsung secara optimal, sehingga pemantauan kadar glukosa darah diperlukan untuk menjaga kesehatan, terutama akibat perubahan pola dan gaya hidup yang kurang sehat (Widya, 2024).

2. Metabolisme

Seluruh sel tubuh memperoleh glukosa, sehingga tubuh berusaha menjaga kadar glukosa darah tetap stabil, yaitu sekitar 80–100 mg/dl pada orang dewasa dan 80–90 mg/dl pada anak. Hal ini tetap dipertahankan meskipun asupan makanan serta kebutuhan jaringan berubah-ubah saat tidur, makan, dan beraktivitas. Mekanisme tersebut dikenal sebagai homeostasis glukosa. Penurunan kadar glukosa darah atau hipoglikemia dicegah melalui pelepasan glukosa dari cadangan glikogen hati yang cukup besar melalui proses glikogenolisis, serta pembentukan glukosa dari laktat, gliserol, dan asam amino di hati melalui jalur glukoneogenesis. Selain itu, asam lemak juga dilepaskan dari simpanan jaringan adiposa ketika ketersediaan glukosa tidak mencukupi. Sebaliknya, peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia dicegah dengan mengubah glukosa menjadi glikogen serta mengonversinya menjadi triasilgliserol di jaringan adiposa. Pengaturan keseimbangan penggunaan dan penyimpanan glukosa antar jaringan selama kondisi puasa dan setelah makan terutama dikendalikan oleh hormon homeostasis metabolik, yaitu insulin dan glukagon (Apriliani, 2023).

1. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kadar Glukosa Darah

a. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah. Perempuan diketahui memiliki

risiko lebih tinggi mengalami diabetes melitus dibandingkan laki-laki, yang dipengaruhi oleh faktor hormonal dan metabolisme. Perempuan mengalami perubahan hormonal selama siklus menstruasi dan menopause yang dapat memengaruhi distribusi serta akumulasi lemak tubuh. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan resistensi insulin sehingga meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 (Hardiyanti et al., 2021).

b. Riwayat Keluarga

Riwayat keluarga merupakan faktor risiko penting dalam terjadinya gangguan metabolisme glukosa. Individu yang memiliki anggota keluarga dengan diabetes melitus memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami peningkatan kadar glukosa darah dibandingkan individu tanpa riwayat keluarga tersebut. Riwayat keluarga berkaitan erat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 yang dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan kebiasaan lingkungan (Mutiah & Munawarah, 2025).

c. Pola Makan

Pola makan yang tidak seimbang, khususnya konsumsi karbohidrat dan gula sederhana yang berlebihan, dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Karbohidrat yang dikonsumsi akan dicerna dan diserap dalam bentuk monosakarida, terutama glukosa. Asupan glukosa yang berlebihan dapat memicu peningkatan kadar glukosa darah, sehingga tubuh merespon dengan

meningkatkan sekresi hormon insulin untuk mempertahankan keseimbangan glukosa dalam darah (Sentana et al., 2024).

d. Aktivitas Fisik

Kadar glukosa darah akan mengalami perubahan sebagai respons terhadap aktivitas fisik. Meningkatnya aktivitas fisik menyebabkan kebutuhan glukosa oleh otot rangka semakin besar. Untuk mempertahankan kestabilan kadar glukosa darah, tubuh akan meningkatkan produksi glukosa endogen. Proses ini melibatkan peran sistem hormonal, sistem saraf, serta mekanisme regulasi glukosa dalam menjaga homeostasis tubuh (Syafitri, 2023).

e. Kualitas Tidur

Perubahan aktivitas sistem saraf simpatik selama tidur memengaruhi sekresi hormon seperti melatonin, katekolamin, dan kortisol, yang dapat menurunkan toleransi glukosa serta meningkatkan resistensi insulin. Kualitas tidur yang buruk juga mengganggu keseimbangan hormon pengatur nafsu makan, ditandai dengan peningkatan ghrelin dan penurunan leptin, sehingga mendorong peningkatan asupan makanan. Kondisi ini dapat menyebabkan penambahan berat badan dan peningkatan kadar glukosa darah, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap risiko diabetes (Syafitri, 2023).

4. Hormon-Hormon Yang Mempengaruhi Glukosa Darah

Menurut Indriyaningsih (2022), hormon-hormon yang mempengaruhi glukosa darah adalah :

a. Insulin

Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh sel beta pankreas. Hormon ini berperan dalam meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel, merangsang penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen, serta mengonversi kelebihan glukosa menjadi asam lemak bebas.

b. Somatostatin

Somatostatin adalah hormon yang dihasilkan oleh sel D pankreas. Hormon ini memiliki efek metabolik dengan menghambat pelepasan glukagon dari sel alfa secara lokal, menekan sekresi insulin, serta menghambat pelepasan hormon tropik seperti gastrin dan sekretin.

c. Glukagon

Glukagon merupakan hormon yang disekresikan oleh sel alfa pankreas. Hormon ini berfungsi meningkatkan pelepasan glukosa ke dalam darah melalui pemecahan glikogen serta merangsang pembentukan glukosa dari asam amino atau asam lemak.

d. Adrenalin

Adrenalin adalah hormon yang diproduksi oleh medula adrenal. Secara metabolik, hormon ini meningkatkan pelepasan glukosa dari cadangan glikogen dan merangsang pelepasan asam lemak dari jaringan adiposa.

e. Kortisol

Kortisol merupakan hormon yang dihasilkan oleh korteks adrenal. Hormon ini berperan dalam meningkatkan sintesis glukosa dari asam amino atau asam lemak serta memiliki efek antagonis terhadap kerja insulin.

f. ACTH

ACTH (Adrenocorticotrophic Hormone) adalah hormon yang diproduksi oleh bagian anterior kelenjar hipofisis. Hormon ini berfungsi merangsang pelepasan kortisol serta meningkatkan mobilisasi asam lemak dari jaringan adiposa.

5. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Point Of Care Testing (POCT) Glukosa

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan menggunakan metode Point of Care Testing (POCT), yang memiliki berbagai keunggulan, antara lain dapat dilaksanakan di dekat pasien atau subjek penelitian, tidak memerlukan fasilitas laboratorium, serta mampu meminimalkan kesalahan pra analitik. Metode ini tidak membutuhkan penanganan sampel yang kompleks seperti

sentrifugasi dan hanya memerlukan volume darah yang sangat kecil dibandingkan pemeriksaan konvensional. Pemeriksaan glukosa darah dengan POCT umumnya menggunakan glukometer dan tes strip berbasis reaksi enzimatis glukosa oksidase dengan teknologi biosensor elektrokimia, di mana glukosa dalam darah biasanya darah kapiler dioksidasi oleh enzim pada strip sehingga menghasilkan aliran elektron yang diukur oleh sensor dan dikonversi menjadi nilai kadar glukosa. Hasil pemeriksaan dengan glukometer dapat diandalkan apabila proses kalibrasi dilakukan dengan benar dan alat telah terstandarisasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode POCT memiliki akurasi yang cukup baik, dengan sensitivitas 70% dan spesifisitas 90%. Penelitian Wulandari (2019) dalam Rahman et al., (2024), melaporkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah menggunakan POCT sebesar 109,10 mg/dl, sedangkan metode fotometer menunjukkan rata-rata 114,45 mg/dl, sehingga disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua metode tersebut.

Kecepatan memperoleh hasil, kemudahan penggunaan, serta efisiensi pelaksanaan menjadikan metode POCT sangat sesuai digunakan untuk skrining, pemantauan, dan penelitian lapangan, khususnya pada populasi mahasiswa, karena dapat meminimalkan ketidaknyamanan responden dan mendukung pengumpulan data yang cepat, seragam, dan konsisten, sehingga meningkatkan

keandalan dan efisiensi penelitian secara keseluruhan (Yahya, 2022).

6. Jenis Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Menurut Alydrus & Fauzan (2022), waktu pengambilan darah dan cara pengukurannya, tes glukosa dapat dibedakan dalam beberapa jenis, yaitu :

a. Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Glukosa darah sewaktu merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dapat dilakukan kapan saja tanpa memerlukan puasa atau memperhatikan asupan makanan terakhir. Pemeriksaan ini umumnya digunakan sebagai tes skrining awal untuk Diabetes Mellitus. Nilai glukosa darah sewaktu dinyatakan normal apabila kurang dari 140 mg/dL.

b. Glukosa Darah Puasa (GDP)

Glukosa darah puasa adalah pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 10–12 jam. Pemeriksaan ini mencerminkan kondisi keseimbangan atau homeostasis glukosa dalam tubuh. Pemeriksaan rutin kadar glukosa darah dianjurkan menggunakan sampel darah puasa. Nilai normal glukosa darah puasa berkisar antara 70–110 mg/dL.

c. Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial (GD2JPP)

Pemeriksaan glukosa darah 2 jam postprandial dilakukan dengan pengambilan sampel darah dua jam setelah makan atau pemberian

glukosa. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menilai respons metabolisme tubuh terhadap asupan karbohidrat. Kadar glukosa darah 2 jam postprandial dinyatakan normal apabila kurang dari 140 mg/dL. Kadar glukosa yang kembali normal menunjukkan mekanisme pengaturan glukosa yang baik, sedangkan kadar yang tetap tinggi mengindikasikan adanya gangguan metabolisme glukosa.

B. Mahasiswa

Mahasiswa merupakan individu yang sedang menempuh pendidikan di jenjang perguruan tinggi, baik di perguruan tinggi negeri maupun swasta, serta lembaga pendidikan lain yang setara. Mahasiswa umumnya dinilai memiliki tingkat intelektualitas yang baik, kemampuan berpikir kritis, serta kecakapan dalam merencanakan dan mengambil keputusan secara rasional. Kemampuan berpikir kritis dan bertindak secara cepat serta tepat merupakan karakteristik yang saling melengkapi dan cenderung melekat pada diri mahasiswa (Kuzari, 2021).

Aktivitas mahasiswa yang padat, baik akademik maupun nonakademik, cenderung memengaruhi pola hidup yang dijalani. Pola hidup mahasiswa yang kurang sehat, seperti pola makan tidak teratur, kurang aktivitas fisik, dan pola tidur yang buruk, dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit tidak menular, salah satunya diabetes melitus tipe 2. Oleh karena itu, mahasiswa diharapkan dapat berperan sebagai agen perubahan yang aktif

dalam mendukung upaya pencegahan penyakit tidak menular di Indonesia (Hardiyanti et al., 2021).

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu pada usia muda memiliki peranan penting dalam deteksi dini kondisi hiperglikemia. Banyak individu tidak menyadari adanya peningkatan kadar glukosa darah sebelum dilakukan pemeriksaan. Deteksi dini melalui pemeriksaan glukosa darah secara rutin memungkinkan upaya pencegahan dan pengendalian dilakukan lebih awal, sehingga dapat menurunkan risiko terjadinya komplikasi serius seperti penyakit jantung, stroke, dan gangguan ginjal (Azhar et al., 2025)

