

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Glukosa Darah

Glukosa merupakan sumber energi bagi manusia, terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi kemudian disimpan menjadi glikogen di hati dan otot. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar glukosa antara lain faktor endogen yaitu humoral faktor contohnya hormon insulin, glukagon dan kortisol yang menjadi sistem reseptor pada otot maupun sel hati (Rahmatunisa *et al.*, 2021).

Glukosa darah merupakan gula yang berada dalam darah yang terbentuk dari hasil akhir katabolisme karbohidrat. Glukosa digunakan sebagai sumber energi utama di dalam tubuh, terutama pada sel darah merah dan otak. Glukosa darah yang berlebih akan disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Konsentrasi glukosa darah diatur oleh hormon insulin dan glukagon yang berasal dari pancreas (Siti Nurfajriah *et al.*, 2021). Kadar gula darah dalam tubuh dapat dikendalikan dan dikelola untuk mencegah dan memperlambat terjadinya komplikasi (Talimbung, 2023).

Tabel berikut menyajikan klasifikasi kadar glukosa darah sewaktu berdasarkan nilai normal. Klasifikasi ini digunakan untuk menentukan status normal maupun adanya peningkatan kadar glukosa darah.

Tabel 2. 1 Nilai Normal Kadar Glukosa Darah

Usia	Puasa	2 Jam Setelah Makan	Sewaktu
Remaja(10-18 tahun)	70 – 100 mg/dL	< 140 mg/dL	< 200 mg/dL
Dewasa (>18 tahun)	70 – 100 mg/dL	< 140 mg/dL	< 200 mg/dL
Lansia (≥ 65 tahun)	70 – 100 mg/dL	< 180 mg/dL	< 200 mg/dL

Kelebihan kadar glukosa dalam darah dapat menyebabkan terjadinya diabetes melitus. Diabetes melitus sering dikaitkan dengan gangguan metabolik makanan yang dihubungkan secara relatif dengan sekresi insulin, kelainan insulin, atau keduanya. Peningkatan kadar glukosa darah dikendalikan oleh insulin yang berperan sangat penting dalam proses metabolisme makanan, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein yang masuk ke tubuh untuk dapat selanjutnya digunakan sebagai bahan energi (Zakiyah *et al.*, 2023).

Kadar glukosa darah karena kelainan sekresi insulin akibat pancreas tidak cukup memproduksi insulin dan tubuh tidak efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya. Peningkatan kasus diabetes mellitus diperkirakan karena kebiasaan makan yang tidak seimbang, pola makan berupa asupan makanan tinggi energi dan tinggi lemak dengan indeks glikemik tinggi akan berdampak pada peningkatan resistensi insulin. Asupan makanan yang memenuhi kebutuhan energi setiap orang, terutama bagi pasien dengan Diabetes Melitus (DM). Kelebihan asupan energi, yang seringkali disertai dengan kelebihan asupan zat gizi lain dapat berdampak negatif dengan meningkatkan kadar gula darah. Ketidakseimbangan ini dapat

menyebabkan kadar glukosa darah yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, yang berbahaya bagi kesehatan pasien (Tantri, 2024).

1. Patofisiologi Glukosa Darah

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 sistemik (Gladis et al., 2025).

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) (Gladis et al., 2025).

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 (Gladis et al., 2025).

2. Metabolisme Glukosa Darah Sewaktu

a. Glikogenesis

Glikogenesis adalah pembentukan glikogen dari glukosa, apabila terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah (misalnya beberapa saat setelah makan) maka pancreas akan mensekresikan hormon insulin yang akan menstimulasi penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen di dalam hati dan otot. Hormon insulin akan menstimulasi enzim glikogen sintase 7 untuk memulai proses glikogenesis. Glukosa diperoleh dengan memecah glikogen menjadi glukosa yang kemudian digunakan untuk memproduksi energi (Dewi, 2022).

b. Glikogenolisis

Glikogenolisis merupakan proses pemecahan molekul glikogen menjadi glukosa, apabila tubuh dalam keadaan lapar, tidak ada asupan makanan, kadar glukosa dalam darah akan menurun. Glukosa diperoleh dengan memecah glikogen menjadi glukosa yang kemudian digunakan untuk memproduksi energi (Dewi, 2022).

c. Glukoneogenesis

Glukoneogenesis adalah proses sintesis (pembentukan) glukosa dari sumber bukan karbohidrat. Glukoneogenesis terjadi terutama dalam hati dan dalam jumlah sedikit terjadi pada korteks ginjal. Glukoneogenesis sangat sedikit terjadi di otak, otot rangka, otot jantung dan beberapa jaringan lainnya. Umumnya glukoneogenesis terjadi pada organ-organ yang membutuhkan glukosa dalam jumlah banyak. Glukoneogenesis terjadi di hati untuk menjaga kadar glukosa darah tetap dalam kondisi normal (Dewi, 2022).

3. Faktor Yang Mempengaruhi Glukosa Darah

a. Usia

Peningkatan risiko DM seiring dengan bertambahnya usia. Khusus pada usia < 40 tahun, dapat disebabkan karena terjadinya peningkatan intoleransi glukosa. Seiring terjadinya penuaan dapat menyebabkan kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin menjadi berkurangnya (Sormin et al., 2021).

b. Jenis kelamin

Jenis kelamin laki-laki biasanya butuh kalori lebih banyak daripada perempuan. Laki-laki memiliki lebih banyak otot sehingga membutuhkan lebih banyak kalori untuk proses pembakaran. Walaupun berat badan perempuan sama dengan laki-laki, tetapi jenis kelamin laki-laki membutuhkan 10% kalori lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan (Sormin et al., 2021).

c. Aktivitas fisik

Dalam kondisi normal, keseimbangan kadar gula darah dikendalikan oleh berbagai mekanisme, termasuk sistem saraf, regulasi glukosa, dan hormon. Saat melakukan aktivitas fisik, otot akan menggunakan glukosa yang tersimpan sebagai sumber energi, sehingga cadangan glukosa dalam tubuh berkurang. Selain itu, otot juga menyerap glukosa dari darah, yang menyebabkan penurunan kadar gula darah. Proses ini membantu meningkatkan pengendalian kadar gula darah secara keseluruhan (Sormin et al., 2021).

d. Asupan

Makanan dan minuman tinggi karbohidrat seperti pemanis banyak mengandung karbohidrat sederhana, atau glukosa, dengan indeks glikemik yang tinggi, yang dapat meningkatkan konsentrasi glukosa darah postprandial (Tarmizi & Siregar, 2024).

Adapun makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi yang dapat meningkatkan glukosa darah seperti beras, kentang dan roti yang dapat dicerna dan diserap sangat cepat sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Jika karbohidrat dalam pangan dipecah secara lambat sehingga pelepasan glukosa ke dalam darah berjalan lambat memiliki indeks glikemik rendah (Tarmizi & Siregar, 2024).

Jajanan tradisional atau jajanan pasar biasanya identik dengan rasa manis. Pembuatan jajanan tradisional dibuat menggunakan campuran bahan karbohidrat sederhana yaitu gula yang ditambahkan pada jajanan seperti klepon, kue lumpur dan lain-lain. Yang mudah diubah

menjadi glukosa, sehingga karbohidrat ini sangat cepat meningkatkan kadar glukosa darah (Faradinna, 2024).

Hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti waktu makan terakhir, aktivitas fisik, tingkat kelelahan, stres, dan kondisi metabolisme tubuh masing-masing responden. Kebiasaan mengonsumsi makanan atau minuman tertentu sebelum pemeriksaan juga dapat memengaruhi hasil yang diperoleh. Hasil pemeriksaan glukosa darah dapat dipengaruhi oleh faktor pra-analitik dan kondisi biologis individu sehingga hasil pemeriksaan dapat berbeda pada setiap responden. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu dilakukan tanpa memperhatikan waktu makan terakhir responden sehingga hasil pemeriksaan dapat dipengaruhi oleh asupan makanan sebelum pemeriksaan dilakukan (Anggraini et al 2025).

4. Jenis Pemeriksaan Gula Darah

a. Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu (GDS)

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu merupakan metode skrining yang praktis untuk menilai kadar glukosa darah tanpa memperhatikan waktu makan terakhir pemeriksaan glukosa darah sewaktu dapat

5. Metode Pemeriksaan Glukosa

a. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dengan metode POCT (*point of care testing*) adalah metode penilaian lain yang dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah. POCT dapat memberikan temuan yang lebih cepat, membutuhkan lebih sedikit bahan pemeriksaan, dan

beroperasi lebih sederhana (Anggraini *et al.*, 2025).

- b. Pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dengan metode spektrofotometri digunakan untuk mengukur kadar glukosa dengan menggunakan cahaya monokromatik yang diarahkan melalui kuvet sebagai wadah sampel. Alat ini memiliki keunggulan karena menggunakan serum atau plasma, yang berarti hasil pengukuran tidak dipengaruhi oleh sel darah dan memberikan akurasi yang tinggi. Namun, alat ini memiliki beberapa kekurangan faktor-faktor ini termasuk volume sampel darah yang lebih besar, penggunaan reagen yang disesuaikan untuk pengoperasian, dan biaya lebih tinggi pada pemeriksaan (Anggraini *et al.*, 2025).

B. Tambak Udang

Pekerja tambak udang adalah tenaga kerja yang menjalankan berbagai tugas dalam proses budidaya udang. Pekerja tambak udang biasanya mengkonsumsi minuman manis yang berkemasan karena beraktivitas langsung dibawah sinar matahari langsung dan menyebabkan banyak keringat. Biasanya pekerja tambak lebih memilih minuman kemasan karena mudah didapat dan praktis. Aktivitas fisik saat otot memerlukan gula darah atau glukosa terdapat digunakan sebagai deteksi dini diabetes melitus dan gangguan metabolik lainnya (Idris *et al.* 2023).

a. Pemeriksaan Gula Darah Puasa (GDP)

Gula darah puasa adalah salah satu cara monitoring gula darah plasma yang diukur setelah pasien berpuasa setidaknya 8 jam sebelum dilakukan pengecekan plasma gula darah. Puasa dilakukan dalam keadaan tidak

ada makanan yang dicerna (Baharuddin Yusuf, 2023).

b. Pemeriksaan Gula Darah 2 Jam Prandial (GD2PP)

Bertujuan untuk menilai kadar glukosa darah 2 jam setelah makan. Dapat dilakukan secara bersamaan dengan pemeriksaan glukosa darah puasa artinya setelah pengambilan glukosa darah puasa pasien disuruh menghabiskan 1 porsi makanan yang biasa, lalu setelah 2 jam kemudian dilakukan pengukuran kadar glukosanya (Triana & Salim, 2017).

c. Pemeriksaan HbA1c

Pemeriksaan HbA1c atau hemoglobin terglikasi adalah protein yang terbentuk dari perpaduan antara glukosa dan hemoglobin di dalam sel darah merah. HbA1c yang terbentuk dan tersimpan akan tetap bertahan di dalam sel darah merah selama 120 hari, sesuai dengan masa hidup sel darah merah. Pemeriksaan HbA1c juga merupakan indikator yang sangat berguna untuk memonitor sejauh mana kadar glukosa darah terkontrol, efek diet, olahraga, dan terapi obat pada pasien DM (Prasetyorini *et al.*, 2023). pada otot sehingga gula darah menjadi berkurang dari kekurangannya itu maka otot akan mengambil glukosa dalam darah. Sehingga akan terjadinya penurunan kadar gula darah dan menyebabkan tidak normalnya kadar gula darah (Komang Widianana, 2020).

1. Gaya Hidup Pekerja Tambak Udang

Kebiasaan mengkonsumsi udang merupakan gaya hidup pekerja tambak karena udang menjadi sumber utama protein dan nutrisi mereka. Di Balikpapan, Kalimantan Timur, adanya pelatihan diversifikasi produk olahan udang memberi kemudahan bagi wanita nelayan dalam mengolah

hasil tambak menjadi produk bernilai tinggi seperti dimsum dan berbagai olahan lain, yang turut memperkaya asupan gizi harian para pekerja tambak (Harahap *et al.*, 2022).

Selain itu kebiasaan pada pekerja tambak udang biasanya mengonsumsi minuman manis kemasan seperti, kopi, teh. frekuensi konsumsi biasanya berkisar antara 1 hingga 3 kali sehari. Minuman ini sering dikonsumsi pada waktu istirahat pagi, siang, dan sore sebagai penyemangat untuk menghilangkan rasa lelah setelah aktivitas fisik di tambak. Namun, intensitas konsumsi ini dapat bervariasi tergantung kebiasaan pribadi, budaya lokal, dan ketersediaan minuman tersebut di lingkungan kerja. Beberapa pekerja bisa lebih sering mengonsumsi kopi atau teh, sementara yang lain mungkin juga mengonsumsi tuak sebagai minuman tradisional secara lebih terbatas (Khairisa & Qaiyimah, 2020).

Lama bekerja yang berkepanjangan dengan intensitas fisik yang tinggi dapat berpengaruh terhadap kenaikan kadar glukosa darah. Lama bekerja yang panjang tanpa istirahat cukup dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah pada pekerja tambak udang, jika berlangsung terus-menerus dapat berdampak pada kesehatan metabolik jangka panjang (Zaidy *et al.*, 2022). Studi yang dilakukan oleh Malisngorai (2024) tentang keluhan Musculoskeletal pada nelayan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama waktu kerja (Durasi) dan masa kerja dengan keluhan pada nelayan dan mengelompokkan durasi lama kerja bagi seseorang menentukan efesiensi dan produktifitas dan lamannya < 5 tahun dan ≥ 5 tahun.

Durasi tidur pada pekerja tambak udang sangat berkaitan dengan kadar glukosa darah. Kurang tidur dapat memicu penurunan toleransi glukosa dan gangguan metabolisme yang berujung pada peningkatan risiko diabetes melitus. Hal ini penting oleh pekerja tambak udang yang rentan mengalami gangguan tidur akibat jadwal kerja yang berat dan lingkungan kerja yang menuntut fisik (Joseph *et al.*, 2025).

C. Minuman Kemasan

Minuman kemasan adalah minuman olahan dalam bentuk bubuk atau cair yang tidak mengandung alkohol tetapi mengandung bahan tambahan lain baik bahan alami maupun sintetis dalam kemasan siap dikonsumsi. Minuman kemasan memiliki banyak jenis, salah satunya adalah minuman manis. Minuman manis adalah minuman yang ditambahkan bahan pemanis berkalori sehingga dapat menambahkan jumlah kandungan energi, zat gizi lain yang terdapat di dalamnya hanya sedikit (Fahria & Ruhana, 2022).

Minuman kemasan umumnya mengandung pemanis buatan. Jenis-jenis pemanis buatan yang umum digunakan dan potensi mempengaruhi bagi kesehatan seperti sakarin dan siklamat jika digunakan secara berlebihan dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti meningkatnya kejadian penyakit kronis seperti obesitas, diabetes. Pemanis rendah kalori memberi rasa manis lebih kuat dibandingkan gula, hanya mengandung sedikit atau tidak ada kalori. Banyak digunakan dalam minuman untuk mengganti gula tanpa menambah energi berlebih (Nurpratama *et al.*, 2023).

D. Hubungan kadar glukosa darah pada pekerja tambak

Kadar glukosa darah pada pekerja tambak udang dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang tinggi dan pola kerja yang menuntut stamina. Aktivitas fisik intensitas berat yang dilakukan oleh pekerja di tambak berpotensi mempengaruhi metabolisme glukosa sehingga kadar glukosa darah mengalami perubahan naik turun secara tidak tetap atau tidak stabil. Perubahan kadar glukosa yang naik turun atau tidak konstan sepanjang waktu, yang bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti pola makan, aktivitas fisik, stres, atau kondisi kesehatan tertentu. Pekerja tambak udang biasanya beraktivitas langsung dibawah sinar matahari dan biasanya pekerja tambak lebih memilih minuman manis kemasan karena mudah didapat dan praktis. Aktivitas fisik saat otot memerlukan gula darah atau glukosa yang terdapat pada otot sehingga gula darah menjadi berkurang dan mengambil glukosa dalam darah. Hubungan kadar glukosa darah terhadap pekerja tambak udang karena intensitas kerja, stres kerja, serta pola makan sangat memengaruhi kadar glukosa darah. Monitoring kadar glukosa darah secara rutin pada pekerja dianjurkan untuk mencegah risiko gangguan metabolik dan penyakit degeneratif seperti diabetes (Zaidy *et al.*, 2022).