

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kadar Gula Darah Puasa

Kadar gula darah puasa adalah tingkat glukosa dalam darah yang diukur setelah periode puasa selama 8 hingga 12 jam (Jaelan dkk., 2024). Pengukuran ini mencerminkan jumlah glukosa yang dihasilkan oleh hati. Nilai normal untuk kadar gula darah puasa adalah ≤ 100 mg/dL, sementara nilai 100 hingga 125 mg/dL menunjukkan prediabetes, dan kadar di atas 126 mg/dL dapat diindikasikan sebagai diabetes (Ihwani dkk., 2024). Pemeriksaan gula darah puasa dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8 hingga 12 jam sebelum pengujian (Keyasa dkk., 2021). Untuk melakukan pengukuran ini, pasien harus tidak makan atau minum kecuali air putih dalam jangka waktu tersebut (Andani, 2023). Dengan demikian, pengukuran gula darah puasa adalah evaluasi kadar glukosa yang dilakukan setelah puasa untuk menggambarkan glukosa yang diproduksi oleh hati.

Puasa (starvasi) adalah kondisi di mana tubuh mengalami kekurangan asupan energi dan nutrisi esensial selama beberapa hari, yang menyebabkan perubahan dalam proses metabolisme unsur-unsur penting di dalam tubuh (Widayani dkk., 2021). Ketika kekurangan makanan berlangsung lebih dari satu hari, berbagai perubahan metabolik akan terjadi. Kadar insulin akan mengalami penurunan, sementara kadar glukagon akan meningkat akibat turunnya glukosa darah. Respons metabolik utama saat starvasi adalah konservasi energi dari jaringan tubuh. Selama hari pertama puasa, oksidasi

glukosa menurun secara signifikan, dan asam lemak mulai dimobilisasi, yang menyebabkan peningkatan konsentrasi asam lemak plasma dan gugus keton. Hal ini juga mengakibatkan peningkatan penggunaan lemak sebagai sumber energi, sehingga hipotalamus mengalami kekurangan glukosa (Agustin dkk., 2022).

Cadangan glikogen dalam kondisi normal biasanya cukup untuk memenuhi kebutuhan energi selama 10 hingga 12 jam. Setelah periode puasa berlangsung selama 24 jam, cadangan glikogen akan habis. Kekurangan makanan ini akan memicu berbagai perubahan metabolik, di mana kadar insulin akan menurun dan kadar glukagon akan meningkat akibat turunnya glukosa darah. Hal ini menyebabkan tubuh melakukan glukoneogenesis untuk memastikan pasokan glukosa tetap tersedia bagi otak (Kurniati, 2022). Ketika seseorang mengalami stres, kondisi ini mempengaruhi aktivitas hipotalamus, yang kemudian mengendalikan dua sistem neuroendokrin: sistem simpatis dan sistem korteks adrenal. Sistem korteks adrenal diaktifkan ketika hipotalamus mensekresi CRF (corticotropin releasing factor), yang berfungsi pada kelenjar hipofisis yang terletak di bawah hipotalamus (Putri dkk., 2024).

Hipotalamus juga secara langsung mengaktifkan sistem saraf simpatis dengan mengeluarkan CRF, yang menyebabkan peningkatan kadar CRH. Selain itu, vasopresin yang merangsang pengeluaran adrenokortikotropik (ACTH) dari hipofisis anterior juga akan meningkat. ACTH, pada gilirannya, merangsang korteks adrenal untuk menghasilkan kortisol, sehingga produksi kortisol meningkat dan kadar gula darah juga mengalami lonjakan. Sistem saraf simpatis dan epinefrin yang dikeluarkan sebagai respons menghambat insulin

dan merangsang glukagon, serta meningkatkan glikogenolisis dan (bersama kortisol) glukoneogenesis di hati, sehingga kadar glukosa darah juga meningkat (Amelia dkk., 2024).

Kadar glukosa darah puasa adalah indikator penting yang mencerminkan keseimbangan energi dalam tubuh dan berperan signifikan dalam kesehatan secara keseluruhan. Berbagai faktor dapat mempengaruhi kadar glukosa ini, dan pemahaman tentang faktor-faktor tersebut sangat penting untuk menjaga kesehatan metabolik. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap fluktuasi kadar glukosa darah adalah aktivitas fisik (Charisma, 2021). Faktor-faktor tersebut diantaranya:

1. Jenis kelamin

Jenis kelamin adalah perbedaan seks yang didapat sejak lahir yang dibedakan antara laki-laki dan perempuan. Baik pria maupun wanita memiliki resiko terjadinya diabetes mellitus. Perempuan memiliki resiko lebih besar untuk menderita Diabetes Mellitus, daripada laki-laki, karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar sindroma siklus bulanan. (Rita, 2018). Hal ini dipengaruhi oleh hormon estrogen dan progesterone yang dihasilkan memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin di dalam darah. Pada saat perempuan memasuki masa menopause, respon tubuh terhadap insulin menurun hal ini diakibatkan oleh hormon estrogen dan progesterone yang rendah. Hal inilah yang mempengaruhi perempuan lebih rentan terkena diabetes daripada laki-laki (Listriyani dkk, 2023).

2. Usia

Selain jenis kelamin, umur juga sangat menentukan terjadinya berbagai macam penyakit berat pada manusia. Biasanya umur yang sudah memasuki usia lansia sangat rentan terhadap penyakit yang sangat serius. Pada penyakit DM sangat banyak manusia yang memasuki usia rentan yang memiliki penyakit tersebut. (Nora dkk, 2025).

Terjadinya peningkatan umur pada manusia akan berdampak pada peningkatan glukosa yang dihasilkan. Pada usia 45 tahun ke atas mudah terjangkit penyakit DM. Hal ini disebabkan karena memasuki usia yang dewasa maka terjadi penyusutan sel β pankreas yang semakin meningkat pada tubuh seseorang, sehingga menghasilkan hormon yang terlalu sedikit dan kadar gula darah mengalami peningkatan yang signifikan.

Pada usia lanjut (≥ 60 –65 tahun), DM menjadi masalah pada masyarakat yang mengkhawatirkan. Komplikasi dan komorbiditas DM lebih sering terjadi pada penderita diabetes lanjut usia. Tidak hanya usia lansia yang mudah terkena diabetes melitus pada usia produktif (11 – 60) juga rentan terkena penyakit diabetes melitus dikarenakan pola makan yang tidak teratur. (Listriyani dkk, 2023)

3. Olahraga

Olahraga merupakan bentuk latihan fisik yang melibatkan gerakan anggota tubuh atau gerakan seluruh tubuh. Aktivitas fisik memiliki peran penting dalam pengendalian kadar gula darah. Selama beraktivitas fisik, glukosa dalam darah akan diubah menjadi energi yang diperlukan oleh tubuh. Proses ini terjadi karena aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin, yang membantu

mengontrol kadar gula darah (Soegondo, 2014). Pada individu yang jarang berolahraga, makanan yang dikonsumsi biasanya tidak dibakar sebagai energi, melainkan disimpan dalam bentuk lemak. Jika kadar insulin tidak cukup untuk mengubah glukosa menjadi energi, hal ini dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah, yang berpotensi memicu diabetes mellitus (DM). Oleh karena itu, olahraga secara teratur sangat dianjurkan untuk menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal dan mencegah risiko diabetes.

4. Obesitas

Obesitas merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap gangguan metabolik, termasuk masalah dengan pengaturan kadar glukosa darah. Penemuan terbaru menggunakan pendekatan genomik dan proteomik telah mengidentifikasi sejumlah faktor sekresi adiposity yang baru, meskipun fungsinya masih belum sepenuhnya dipahami. Ketika jaringan adiposa berlebih terbentuk, hal ini dapat menyebabkan gangguan dalam metabolisme, seperti resistensi insulin. Obesitas sentral, yang ditandai dengan penumpukan lemak di area perut, memiliki korelasi yang kuat dengan risiko pengembangan diabetes tipe 2 serta penyakit tidak menular lainnya. Pola makan yang tidak sehat, terutama konsumsi makanan tinggi energi, kaya karbohidrat, dan rendah serat, dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin.

Sekitar 80% individu dengan diabetes tipe 2 juga mengalami obesitas, menunjukkan hubungan yang jelas antara kelebihan berat badan dan masalah pengaturan glukosa. Keberadaan obesitas menyebabkan reseptor insulin pada sel target di seluruh tubuh menjadi kurang sensitif dan jumlahnya berkurang.

Akibatnya, insulin yang ada dalam darah tidak dapat dimanfaatkan dengan efisien, yang dapat memperparah kondisi diabetes. Dengan demikian, pengelolaan berat badan dan pencegahan obesitas menjadi langkah penting dalam menjaga kadar glukosa darah yang sehat.

Mortalitas yang terkait dengan obesitas, khususnya obesitas sentral, memiliki hubungan yang kuat dengan sindrom metabolik. Sindrom metabolik adalah kumpulan kelainan metabolik yang, selain obesitas, mencakup retensi insulin, gangguan toleransi glukosa, serta abnormalitas dalam kadar trigliserida dan hemostasis. Diduga bahwa retensi insulin yang terjadi pada obesitas sentral merupakan penyebab utama sindrom metabolik. Insulin berperan penting dalam proses penyimpanan dan sintesis lemak di jaringan adiposa. Ketika terjadi resistensi insulin, proses penyimpanan dan sintesis lemak dapat terganggu. Pada diabetes tipe 2, hiperglikemia terjadi akibat produksi insulin yang tidak memadai dan ketidakmampuan tubuh untuk merespons insulin secara efektif, yang dikenal sebagai resistensi insulin. Meskipun diabetes tipe 2 umumnya lebih sering terlihat pada orang dewasa yang lebih tua, kini semakin banyak kasus yang ditemukan pada anak-anak, remaja, dan dewasa muda, sejalan dengan meningkatnya tingkat obesitas.

5. Stres

Stres dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah karena kondisi ini merangsang organ endokrin untuk memproduksi epinefrin. Hormon ini memiliki efek signifikan dalam memicu proses glukoneogenesis di hati, yang pada gilirannya meningkatkan kadar glukosa darah. Jika stres berlanjut, respons

tubuh terhadap stres akan melibatkan hipotalamus dan kelenjar pituitari. Hipotalamus akan mensekresi corticotropin-releasing factor, yang memicu kelenjar pituitari anterior untuk memproduksi adrenocorticotrophic hormone (ACTH). Selanjutnya, ACTH mendorong kelenjar pituitari anterior untuk menghasilkan glukokortikoid, terutama kortisol. Peningkatan kadar kortisol ini akan berkontribusi pada kenaikan kadar glukosa darah.

Alat yang digunakan untuk mengukur kadar gula darah kapiler disebut glucometer (Putra, 2024). Glucometer merupakan perangkat medis portabel yang dirancang untuk mengukur konsentrasi glukosa dalam darah dengan menggunakan sampel darah dari kapiler, umumnya diambil melalui tusukan kecil pada ujung jari. Kehadiran glucometer menjadi sangat penting dalam praktik klinis maupun pemantauan mandiri bagi pasien dengan diabetes melitus, karena memungkinkan pemeriksaan kadar gula darah dilakukan secara cepat, praktis, dan tidak membutuhkan fasilitas laboratorium yang kompleks (Antony, 2023). Secara historis, glucometer pertama kali diperkenalkan di Amerika Utara pada tahun 1980. Pada masa awal penggunaannya, glucometer tersedia dalam dua tipe utama, yaitu glucometer Accu-Check Meter (Ronche) dan glucometer Bayer (Husna, 2022). Perkembangan teknologi medis kemudian mendorong peningkatan akurasi, kemudahan penggunaan, serta kecepatan dalam memperoleh hasil pengukuran.

Salah satu model pemeriksaan gula darah yang banyak digunakan hingga saat ini adalah Blood Glucose Test Meter GlucoDr. Prinsip dasar pemeriksaan menggunakan alat ini adalah memanfaatkan sejumlah kecil darah kapiler, yakni sekitar 2,5 – 4 mikroliter, yang direaksikan dengan reagen khusus pada check

strip. Strip ini kemudian dimasukkan ke dalam perangkat Glucose Test Meter GlucoDr, sehingga hasil pengukuran kadar glukosa darah dapat terbaca secara digital pada layar alat. Rentang pengukuran alat ini cukup luas, yaitu 20 – 600 mg/dL, sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi kadar gula darah rendah hingga sangat tinggi. Dari segi akurasi, penelitian menunjukkan bahwa pemeriksaan kadar glukosa darah dengan menggunakan glucometer tergolong cukup baik. Glucometer memiliki tingkat sensitivitas sebesar 70% dan spesifisitas sebesar 90% (Ngadiman, 2022).

Hal ini berarti glucometer cukup andal dalam mendeteksi individu dengan kadar gula darah abnormal sekaligus mampu meminimalkan hasil positif atau negatif palsu. Dengan kata lain, meskipun pemeriksaan laboratorium tetap dianggap sebagai standar emas, glucometer dapat menjadi alat diagnostik cepat yang praktis, efektif, dan efisien dalam mendukung pemantauan kadar gula darah, baik di klinik maupun di rumah. Dengan berbagai keunggulan tersebut, glucometer berperan penting dalam pengelolaan diabetes melitus, khususnya dalam mendukung pasien melakukan pemantauan mandiri. Penggunaan alat ini tidak hanya membantu dokter dalam menentukan penatalaksanaan yang tepat, tetapi juga meningkatkan keterlibatan pasien dalam mengontrol kondisi kesehatannya sehari-hari.

B. Diabetes Melitus

Diabetes Melitus merupakan suatu gangguan metabolik kronis yang muncul akibat tubuh tidak memiliki jumlah hormon insulin yang cukup, adanya gangguan pada proses sekresi insulin, atau karena hormon insulin tidak bekerja secara optimal. Kondisi ini menyebabkan kadar gula darah dalam tubuh tidak

terkontrol dengan baik (Arania dkk., 2021). Menurut World Health Organization (2016) dalam (Maulidah dkk., 2021), penyakit diabetes melitus termasuk salah satu penyakit kronis serius yang harus mendapatkan perhatian khusus, karena dapat menimbulkan komplikasi baik akut maupun kronis, bahkan hingga mengakibatkan kematian.

Diabetes ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat kerusakan pada fungsi sekresi maupun kerja insulin. Kadar gula darah pada penderita dapat berfluktuasi setiap hari, biasanya meningkat setelah makan, kemudian kembali normal dalam kurun waktu sekitar dua jam. Namun, permasalahan yang sering muncul adalah rendahnya tingkat kepatuhan pasien dalam menjalani terapi jangka panjang. Di negara maju, rata-rata kepatuhan pasien terhadap pengobatan penyakit kronis hanya mencapai 50%, sedangkan di negara berkembang angkanya bahkan lebih rendah (Yusuf dkk., 2023). Padahal, kepatuhan pasien menjadi faktor penting dalam keberhasilan pengendalian diabetes maupun penyakit kronis lainnya. Rendahnya kepatuhan tersebut berdampak negatif cukup besar, mengingat bahwa pada tahun 2001 penyakit tidak menular menyumbang sekitar 54% dari seluruh kasus penyakit di dunia, dan jumlah ini terus meningkat hingga lebih dari 65% pada tahun 2020. Prediksi sebelumnya bahkan menyebutkan bahwa jumlah penderita diabetes akan mencapai 350 juta jiwa pada tahun 2025 (Ramadhani & Hati, 2024). Di Indonesia sendiri, prevalensi penderita diabetes melitus terus menunjukkan peningkatan yang signifikan di berbagai provinsi. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi diabetes melitus yang terdiagnosis oleh dokter pada kelompok usia 55–64 tahun mencapai 6,3%,

sedangkan pada kelompok usia 65–74 tahun berada di angka 6,03% (Kemenkes RI, 2018).

Pada diabetes melitus tipe 1, tubuh mengalami ketidak mampuan total dalam menghasilkan insulin karena sel-sel beta pankreas telah mengalami kerusakan akibat serangan autoimun. Akibat kondisi tersebut, glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan di hati, melainkan tetap berada dalam aliran darah sehingga menyebabkan hiperglikemia postprandial. Jika kadar glukosa darah meningkat cukup tinggi, ginjal tidak mampu lagi menyerap kembali glukosa yang tersaring, sehingga kelebihan glukosa tersebut ikut keluar melalui urine (Ridwanto dkk., 2024). Selain itu, tubuh akan memecah lemak untuk memenuhi kebutuhan energi, sehingga menghasilkan badan keton sebagai produk samping. Akumulasi badan keton dapat memicu terjadinya ketoasidosis. Terapi dengan pemberian insulin disertai cairan dan elektrolit sesuai kebutuhan terbukti dapat memperbaiki gangguan metabolik secara cepat sekaligus mengatasi gejala hiperglikemia dan ketoasidosis. Di samping itu, pengaturan pola makan, olahraga teratur, serta pemantauan kadar gula darah secara berkala merupakan bagian penting dalam pengelolaan diabetes tipe 1 (Vina dkk., 2021).

Sementara itu, mekanisme terjadinya diabetes melitus tipe 2 berbeda. Pada kondisi ini, masalah utama terletak pada resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya, insulin akan berikatan dengan reseptor khusus di permukaan sel untuk merangsang penyerapan glukosa oleh jaringan tubuh. Namun pada penderita diabetes tipe 2, terjadi resistensi insulin yang disertai dengan menurunnya respons intraseluler. Akibatnya, insulin tidak dapat bekerja secara efektif dalam menstimulasi pengambilan glukosa (Mansyah, 2021). Pada tahap

awal, penderita dengan toleransi glukosa terganggu sering kali masih dapat mempertahankan kadar gula darah mendekati normal berkat sekresi insulin berlebihan. Namun jika sel-sel beta pankreas tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan insulin yang meningkat, maka kadar glukosa darah akan naik sehingga terjadi diabetes melitus tipe 2.

Meskipun diabetes tipe 2 ditandai dengan adanya gangguan sekresi insulin, umumnya tubuh masih menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup untuk mencegah pemecahan lemak dan pembentukan badan keton. Oleh karena itu, ketoasidosis jarang terjadi pada penderita diabetes tipe 2. Namun, jika diabetes tipe 2 tidak terkontrol, dapat muncul komplikasi akut lainnya, salah satunya adalah Sindrom Hiperglikemik Hiperosmolar Non-Ketotik (HHNK) yang juga berisiko fatal bagi penderita.

Resistensi insulin pada DM tipe 2 meningkatkan lipolisis pada jaringan adiposa sehingga terjadi peningkatan lemak dalam darah termasuk kolesterol dan trigliserida. Hiperkolesterolemia akan memicu peningkatan LDL dan penurunan HDL. Ketiga fraksi lipid tersebut disebut dengan *triad lipid* yang berperan penting dalam proses terjadinya aterosklerosis, keadaan ini dikenal sebagai Dislipidemia (Rahayu dkk., 2020). Dislipidemia memicu terjadinya glukotoksisitas disertai lipoksisitas yang berakibat terjadi peningkatan kadar kolesterol LDL. (Saptaningtyas dkk., 2023)

Diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 memiliki perbedaan mendasar baik dari segi mekanisme terjadinya, penyebab, hingga karakteristik klinis. Pada diabetes tipe 1, kerusakan sel beta pankreas disebabkan oleh proses autoimun sehingga tubuh tidak mampu menghasilkan insulin. Kondisi ini menyebabkan penderita

sangat bergantung pada terapi insulin seumur hidup. Sebaliknya, diabetes tipe 2 ditandai dengan resistensi insulin, di mana sel-sel tubuh tidak merespons insulin secara efektif, disertai gangguan pada sekresi insulin. Pada tahap awal, tubuh masih mampu memproduksi insulin dalam jumlah berlebih untuk mengompensasi resistensi, namun lama-kelamaan sel beta pankreas mengalami kelelahan sehingga kadar glukosa darah meningkat.

Diabetes tipe 1 umumnya muncul sejak usia anak-anak atau remaja, meskipun dapat pula terjadi pada usia dewasa muda. Sementara itu, diabetes tipe 2 lebih sering dijumpai pada usia dewasa dan lanjut usia, namun saat ini mulai banyak ditemukan pada usia muda akibat gaya hidup yang tidak sehat, seperti pola makan tinggi kalori, kurang aktivitas fisik, obesitas, serta kebiasaan merokok. Komplikasi yang muncul juga berbeda. Pada diabetes tipe 1, risiko ketoasidosis lebih tinggi karena kekurangan insulin total, sedangkan pada diabetes tipe 2 komplikasi akut yang lebih sering muncul adalah sindrom hiperglikemik hiperosmolar non-ketotik (HHNK).

C. Dislipidemia

Dislipidemia merupakan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida (TG), dan kolesterol LDL (LDL-C) serta penurunan kadar kolesterol HDL (HDL-C). (Perkeni, 2015).

Klasifikasi Patogenik :

Dislipidemia diklasifikasikan menjadi dua, yaitu Dislipidemia primer dan dislipidemia sekunder (Perkeni, 2015).

1. Dislipidemia Primer : Dislipidemia primer merupakan kelainan metabolisme lipid akibat kelainan genetik.

2. Dislipidemia Sekunder

Menurut Perkeni (2015), dislipidemia sekunder dapat terjadi oleh karena beberapa hal, yaitu:

1. Diabetes mellitus
2. Hipotiroidisme
3. Penyakit hati obstruktif
4. Sindroma nefrotik
5. Obat- obat yang dapat meningkatkan kolesterol LDL dan menurunkan HDL.

D. Kadar Kolesterol

Kolesterol merupakan jenis lemak yang terdapat dalam aliran darah maupun di dalam sel tubuh, yang berperan penting dalam pembentukan dinding sel serta menjadi bahan dasar bagi beberapa hormon. Meskipun keberadaannya dibutuhkan oleh tubuh, kadar kolesterol yang berlebihan dalam darah dapat menimbulkan berbagai penyakit serius, seperti jantung koroner dan stroke (Khasanah, 2022). Sekitar 80% kolesterol diproduksi secara alami oleh hati, sedangkan sisanya sekitar 20% berasal dari makanan yang dikonsumsi, terutama produk hewani seperti daging, telur, dan susu. Kolesterol total terdiri atas LDL, HDL, dan trigliserida. Berdasarkan kadar nilai kolesterol total, terdapat tiga kategori, yaitu normal jika kurang dari 200 mg/dl, ambang batas tinggi antara 200–239 mg/dl, dan tinggi jika melebihi 240 mg/dl (Dermawan, 2022).

Peningkatan kadar kolesterol dapat memperbesar risiko terjadinya penyakit jantung koroner, stroke, serta gangguan sirkulasi darah. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar kolesterol total dalam darah sangat penting untuk mendeteksi kemungkinan risiko tersebut. Kolesterol juga memiliki fungsi vital lain, yakni melindungi setiap sel dalam tubuh agar membran sel tidak mudah pecah serta berperan dalam pembentukan hormon berbasis steroid, terutama hormon seks seperti testosteron dan progesteron.

1. Low Density Lipoprotein (LDL)

Jenis kolesterol ini dikenal sebagai kolesterol jahat karena cenderung menempel pada dinding pembuluh darah. Jika kadar LDL berlebihan, maka arteri akan menyempit dan meningkatkan risiko terjadinya penyakit serius seperti serangan jantung, stroke, serta gangguan kesehatan lainnya. Penumpukan lemak yang membentuk plak pada lapisan dalam pembuluh darah menghambat kelancaran aliran darah, sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya penyumbatan. Kadar kolesterol LDL yang ideal berada di bawah 100 mg/dl. Apabila berada pada rentang 100–129 mg/dl, kondisi ini termasuk kategori perbatasan yang perlu diwaspadai. Namun, jika kadarnya melebihi 130 mg/dl, terlebih bila disertai faktor risiko seperti kebiasaan merokok, obesitas, diabetes, dan kurang berolahraga, maka bahaya yang ditimbulkan semakin besar. Bahkan, bila kadar LDL mencapai 160 mg/dl atau lebih, biasanya memerlukan penanganan medis dengan pemberian obat penurun kolesterol (Husein dkk., 2020).

2. High Density Lipoprotein (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) sering dikenal sebagai kolesterol baik karena memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan sistem kardiovaskular. HDL berfungsi melarutkan dan mengangkut kelebihan kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) atau kolesterol jahat dari pembuluh arteri untuk kemudian dibawa kembali ke hati. Di dalam hati, kolesterol tersebut akan dipecah dan dibuang dari tubuh, sehingga dapat mengurangi risiko penumpukan plak yang memicu penyakit jantung koroner maupun stroke. Meskipun begitu, HDL tidak sepenuhnya mampu menghilangkan seluruh kolesterol LDL dalam tubuh, melainkan hanya membantu mengendalikan kadarnya. Kadar HDL yang ideal berbeda antara pria dan wanita. Pada pria, kadar HDL sebaiknya lebih tinggi dari 40 mg/dl, sedangkan pada wanita disarankan berada di atas 50 mg/dl. Rendahnya kadar HDL seringkali dipengaruhi oleh gaya hidup yang kurang sehat, seperti minimnya aktivitas fisik, kelebihan berat badan atau obesitas, serta kebiasaan merokok. Selain faktor tersebut, kondisi hormonal juga berpengaruh terhadap kadar HDL. Pada pria, kadar testosteron yang tinggi, penggunaan steroid anabolik, maupun hormon progesteron dapat menurunkan HDL. Sebaliknya, pada wanita, hormon estrogen cenderung meningkatkan kadar HDL, sehingga memberikan perlindungan tambahan terhadap kesehatan jantung. Dengan demikian, menjaga keseimbangan kadar HDL dalam tubuh sangat penting agar sistem peredaran darah tetap sehat dan risiko penyakit kardiovaskular dapat ditekan. (Afriyanti, 2023)

Pemeriksaan kadar kolesterol total dan trigliserida merupakan salah satu langkah penting dalam mendeteksi risiko penyakit metabolik maupun

kardiovaskular. Bagi individu yang sehat tanpa faktor risiko, pemeriksaan ini disarankan dilakukan setiap lima tahun sekali. Namun, bagi mereka yang memiliki risiko terkena Penyakit Tidak Menular (PTM), seperti diabetes, hipertensi, atau obesitas, frekuensi pemeriksaan sebaiknya lebih sering, yaitu setiap enam bulan sekali. Sementara itu, penderita dislipidemia atau gangguan lemak darah, termasuk hiperkolesterolemia, dianjurkan untuk memeriksakan kadar kolesterolnya setiap tiga bulan sekali. Hal ini penting untuk memantau perkembangan kondisi serta mengevaluasi efektivitas terapi yang dijalani (Purnomo dkk., 2025).

Dalam praktiknya, pemeriksaan kolesterol dapat dilakukan dengan menggunakan sampel plasma maupun serum. Plasma adalah cairan darah berwarna kekuningan yang masih mengandung fibrinogen, faktor pembekuan, dan protrombin karena ditambahkan antikoagulan. Sedangkan serum adalah bagian darah yang tersisa setelah darah mengalami proses pembekuan. Dari kedua jenis sampel tersebut, serum lebih sering digunakan dalam pemeriksaan kadar kolesterol karena hasilnya lebih stabil dan akurat. Pemeriksaan kadar kolesterol pada serum biasanya dilakukan dengan bantuan alat praktis seperti Easy Touch, yang mampu memberikan hasil pemeriksaan dengan cepat dan relatif mudah digunakan (Limas dkk., 2025).

Setelah hasil pemeriksaan diperoleh, kadar kolesterol total kemudian diklasifikasikan berdasarkan standar yang berlaku. Menurut Kementerian Kesehatan RI, kadar kolesterol total dikatakan tinggi apabila melebihi 240 mg/dL, sedangkan kadar kolesterol yang baik adalah di bawah 200 mg/dL. Selain itu, terdapat pula klasifikasi yang lebih rinci berdasarkan pedoman Adult

Treatment Panel (ATP) III, yang mengelompokkan kadar kolesterol ke dalam kategori normal, ambang batas tinggi, dan tinggi. Klasifikasi ini penting untuk menentukan langkah pencegahan maupun penanganan medis yang tepat sesuai dengan kondisi masing-masing individu (Tantoso dkk., 2025).