

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Rokok

1. Pengertian rokok

Rokok merupakan salah satu zat adiktif yang penggunaannya dapat menimbulkan risiko, terutama dalam aspek kesehatan, baik bagi individu maupun masyarakat. Rokok dibuat dari lembaran tembakau yang digulung atau dilipat, kemudian dibungkus menggunakan kertas atau daun dengan ukuran kurang lebih sepanjang 8 - 10 cm, yang kemudian dibakar dan dihisap. Rokok menjadi sumber paparan bahan kimia berbahaya karena ketika dibakar, dapat menghasilkan lebih dari 4.000 zat beracun. Sifatnya yang menimbulkan kecanduan dan ketergantungan membuat rokok digolongkan sebagai zat adiktif, sehingga termasuk dalam kelompok NAPZA (Septiani dan Sodik, 2021).

Rokok konvensional merupakan produk pasaran yang terbuat dari daun tembakau yang dibungkus dengan kertas berbentuk silinder dengan panjang berkisar antara 70 mm hingga 120 mm dan diameter sekitar 10 mm. Rokok ini dikonsumsi dengan cara dibakar pada salah satu ujungnya, kemudian asap hasil pembakaran dihisap melalui rongga mulut pada ujung lainnya. Rokok konvensional dibedakan menjadi rokok kretek dan rokok putih berdasarkan komposisinya. Rokok kretek mengandung campuran tembakau dan cengkeh yang menghasilkan aroma yang khas, sedangkan rokok putih umumnya hanya mengandung tembakau tanpa tambahan cengkeh. Kedua jenis rokok tersebut sama-sama mengandung nikotin, tar, dan berbagai zat kimia berbahaya yang

berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, terutama pada sistem kardiovaskular (Samad dkk., 2023).

Rokok elektrik merupakan alat elektronik yang bentuknya menyerupai rokok konvensional dan menggunakan baterai sebagai sumber energi. Rokok jenis ini tidak melalui proses pembakaran tembakau, melainkan memanaskan cairan (liquid) yang umumnya mengandung nikotin, propilen glikol, gliserin, serta bahan perisa, sehingga menghasilkan uap atau aerosol yang kemudian dihirup oleh penggunaannya. Meskipun tidak menghasilkan asap pembakaran seperti rokok konvensional, rokok elektrik tetap berpotensi menimbulkan dampak kesehatan karena kandungan nikotin dan zat kimia lain yang dapat masuk ke dalam paru-paru dan memengaruhi sistem tubuh penggunaannya (Samad dkk., 2023).

2. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok merupakan kegiatan yang melibatkan pembakaran rokok, menghisap asapnya, dan mengeluarkan kembali asapnya. Asap ini tidak hanya terpapar pada perokok, tetapi juga dapat terhirup oleh orang di sekitarnya, yang bisa menimbulkan efek negatif bagi kesehatan. Perilaku merokok sering kali diawali oleh rasa penasaran atau keinginan untuk mencoba, yang kemudian berkembang menjadi kebiasaan yang berlangsung dalam jangka panjang (Tarigan, 2020).

Kebiasaan merokok dapat ditemukan pada berbagai kelompok usia, terutama pada kelompok usia produktif. Menurut Riskesdas (2018), kelompok usia perokok aktif diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Usia 20 - 34 tahun

b. Usia 35 - 49 tahun

c. Usia 50 - 60 tahun

Kelompok usia tersebut merupakan kelompok dengan tingkat prevalensi merokok yang paling tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya (Riskesdas, 2018).

Perokok diklasifikasikan menjadi dua kategori berdasarkan keterlibatannya terhadap asap rokok, yaitu:

1) Perokok aktif

Perokok aktif adalah individu yang telah merokok selama periode waktu yang panjang, yang dinilai berdasarkan durasi konsumsi rokok dan jumlah batang yang dihisap setiap hari. Semakin lama dan semakin banyak seseorang merokok, risiko gangguan kesehatan mereka semakin tinggi, seperti peningkatan kadar kolesterol dalam darah (Andriani, 2020).

2) Perokok pasif

Perokok pasif adalah orang yang baik secara sengaja maupun tidak sengaja menghirup asap tembakau yang dari perokok aktif. Mereka sendiri tidak merokok tetapi terpapar asap rokok dari perokok di sekitar lingkungan mereka, dan mereka hanya terkena asap dari perokok aktif (Subagya, 2023).

3. Lama menghisap rokok

Kebiasaan merokok memiliki efek *dose response*, yaitu semakin dini seseorang mulai merokok di masa muda, dampaknya akan semakin signifikan. Jika seseorang mulai merokok saat masih remaja, hal ini berkaitan dengan peningkatan risiko aterosklerosis, suatu kondisi yang dapat memicu peningkatan kadar kolesterol dalam tubuh. Semakin lama seseorang merokok,

semakin tinggi juga risiko yang timbul akibat dari kebiasaan merokok (Yuningrum dkk., 2021).

Penelitian Raditya dkk (2018) menunjukkan bahwa durasi merokok responden bervariasi, dengan proporsi terbesar pada kelompok lama merokok kurang dari 5 tahun. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin lama durasi merokok, semakin besar proporsi responden dengan kadar kolesterol total di atas batas normal, yang dikaitkan dengan paparan nikotin dalam rokok (Raditya dkk., 2018)

4. Jumlah rokok yang dihisap

Seseorang diklasifikasikan sebagai perokok aktif apabila telah merokok secara aktif dalam kurun waktu minimal enam bulan dalam hidupnya. Perokok aktif dapat dibagi ke dalam tiga kategori berdasarkan jumlah batang rokok yang dihisap atau dikonsumsi setiap hari (Setyanda dkk., 2015), yaitu:

- a. Kategori ringan, yaitu seseorang mengonsumsi 1 - 10 batang per hari.
- b. Kategori sedang, yaitu seseorang mengonsumsi 11 - 20 batang rokok per hari.
- c. Kategori berat, yaitu seseorang mengonsumsi > 20 batang rokok per hari.

Seseorang mengonsumsi satu bungkus rokok (berisi 20 batang) setiap hari, berarti menghisap sekitar 70.000 kali asap rokok dalam satu tahun, mereka akan terkena paparan berbagai bahan kimia berbahaya yang ada di dalam rokok. Zat-zat tersebut bisa menimbun secara perlahan di dalam tubuh, dan pada akhirnya dapat mencapai kadar yang membahayakan dan memicu timbulnya berbagai gejala yang merugikan kesehatan (Suheni, 2017).

5. Kandungan zat dalam rokok

Rokok mengandung sekitar 4.000 jenis zat kimia, dan sedikitnya 2.000 di antaranya diketahui berbahaya bagi kesehatan. Beberapa zat berbahaya utama yang terdapat dalam rokok meliputi:

a. Nikotin

Nikotin adalah bahan adiktif dalam rokok yang memengaruhi fungsi saraf dan aliran darah. Zat ini bersifat karsinogenik, sehingga bisa memicu kanker paru-paru yang fatal. Nikotin terdapat dalam asap rokok maupun tembakau yang belum terbakar. Zat ini diserap oleh paru-paru dengan kecepatan hampir sama seperti saat pemberian nikotin secara langsung ke dalam aliran darah. Dalam waktu sekitar 10 detik nikotin masuk ke dalam otak, melewati penghalang otak, dan menyebar ke seluruh bagian otak. Namun, efek nikotin menurun dengan cepat, biasanya 15 - 20 menit setelah hisapan terakhir (Ramadhan, 2023).

b. Tar

Tar adalah bahan seperti cairan pekat berwarna coklat atau hitam yang diperoleh melalui proses distilasi dari ekstrak kayu atau arang, serta dihasilkan dari getah tembakau. Bahan ini mengandung berbagai senyawa kimia toksik yang bisa merusak sel paru-paru dan mendorong pertumbuhan kanker. Tar bukanlah zat tunggal, melainkan campuran senyawa kimia gelap dan lengket yang dikategorikan sebagai karsinogen (Ramadhan, 2023).

Tar merupakan senyawa *hidrokarbon aromatik polisiklik* yang ada dalam asap rokok dan termasuk golongan zat karsinogen, yang berpotensi memicu kanker. Kadar tar dalam rokok berkaitan erat dengan risiko kanker. Tar berasal dari tembakau, cengkeh, bahan pembungkus rokok, dan bahan

organik lain yang terbakar (Ramadhan, 2023).

c. Karbon monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu gas berbahaya yang ada dalam rokok, tidak memiliki aroma, dan mirip dengan asap kendaraan. Gas ini dapat menggantikan sekitar 15% oksigen yang biasanya diangkut oleh sel darah merah. Baik oksigen maupun karbon monoksida dapat diangkut oleh hemoglobin ke seluruh otot tubuh. Setiap molekul hemoglobin mampu membawa empat molekul oksigen (Ramadhan, 2023).

Kehadiran karbon monoksida dapat mengganggu pengangkutan oksigen ke seluruh tubuh karena karbon monoksida menempel pada hemoglobin dan menggantikan oksigen. Hal ini menyebabkan suplai oksigen ke jantung perokok terganggu. Selain itu, karbon monoksida juga bisa merusak lapisan pembuluh darah, meningkatkan penumpukan lemak di dinding pembuluh darah, yang berpotensi menyebabkan penyumbatan (Ramadhan, 2023).

6. Bahaya merokok bagi kesehatan

Zat-zat berbahaya dalam rokok dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan. Penyakit yang berkaitan dengan merokok adalah penyakit yang muncul langsung akibat kebiasaan merokok, atau penyakit yang menjadi semakin parah karena paparan asap rokok. Beberapa penyakit yang bisa timbul akibat rokok meliputi:

a. Penyakit Jantung Koroner (PJK)

Merokok dapat memicu munculnya PJK. Paparan zat berbahaya dalam rokok dapat meningkatkan denyut jantung dan mengurangi suplai oksigen yang diperlukan untuk menjaga fungsi jantung tetap optimal. Hal ini

menambah beban kerja pada otot jantung. Selain itu, merokok dapat menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah secara bertahap, sehingga menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah secara bertahap, sehingga aliran darah menuju jantung menjadi terhambat dan memicu terjadinya penyakit jantung koroner (Hammado, 2015).

b. Kanker

Kanker penyakit yang ditandai dengan pertumbuhan sel-sel tubuh yang tidak terkendali dan dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui aliran darah. Pertumbuhan sel abnormal ini seringkali dipicu oleh paparan zat berbahaya dalam jangka waktu lama. Rokok mengandung berbagai zat karsinogenik dalam tar tembakau yang mampu memicu kanker, serta senyawa kokarsinogenik yang mempercepat perkembangan kanker ketika berinteraksi dengan zat kimia lainnya. Penumpukan tar paling banyak terjadi di paru-paru, sehingga kanker paru menjadi jenis kanker yang paling sering dialami oleh perokok. Area mulut dan tenggorokan juga berisiko tinggi mengalami kerusakan akibat paparan tar dalam jangka panjang (Hammado, 2015).

c. Trombosis koroner

Trombosis koroner merupakan kondisi ketika terjadi penggumpalan darah yang menyumbat pembuluh darah utama yang mengalirkan darah ke jantung, sehingga suplai darah ke organ tersebut menurun. Merokok dapat meningkatkan kekentalan darah serta mempermudah terbentuknya bekuan darah. Nikotin juga dapat mengganggu irama jantung, membuat perokok lebih rentan mengalami serangan jantung mendadak dibandingkan orang yang tidak merokok (Hammado, 2015)

d. Bronkitis

Bronkitis atau peradangan pada cabang tenggorokan sering muncul pada perokok dan dikenal sebagai batuk perokok. Kondisi ini terjadi ketika paru-paru tidak dapat mengeluarkan lendir dari bronkus secara normal. Lendir berfungsi menangkap partikel debu dan kotoran agar tidak masuk ke dalam paru-paru. Normalnya, lendir akan dikeluarkan melalui gerakan silia, yaitu rambut halus yang melapisi saluran pernapasan. Namun, merokok dapat memperlambat bahkan merusak fungsi silia. Akibatnya, perokok lebih sering batuk untuk mengeluarkan lendir dan menjadi lebih rentan terhadap infeksi serta peradangan paru-paru seperti bronkitis (Hammado, 2015).

B. Kolesterol

1. Pengertian kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu unsur penyusun lemak. Kolesterol, juga dikenal sebagai lemak, termasuk nutrisi makromolekul yang krusial untuk tubuh manusia, selain karbohidrat, protein, vitamin, serta mineral. Lemak berperan sebagai sumber energi yang menyediakan kalori paling tinggi (Naim dkk, 2019) Kolesterol adalah jenis lemak berwarna kuning yang mirip dengan lilin, dan kolesterol sangat bermanfaat bagi tubuh asalkan tidak berlebihan (Anies, 2015).

Kolesterol diproduksi secara berkala oleh hati. Setidaknya 70% dari seluruh kolesterol dalam aliran darah berasal dari proses sintesis di hati. Kolesterol juga berfungsi sebagai bahan dasar untuk produksi hormon steroid (Anies, 2015). Tubuh manusia memerlukan sekitar 1.100 mg kolesterol setiap hari untuk menjaga dinding sel dan mendukung fungsi fisiologis lainnya.

Sebagian besar kolesterol, yaitu sekitar 60 – 75%, diproduksi oleh tubuh sendiri, sementara sisanya berasal dari asupan makanan. Pandangan bahwa makanan merupakan sumber utama kolesterol tidak selalu tepat (Syariefa, 2015).

2. Fungsi kolesterol

Kolesterol memiliki berbagai fungsi penting bagi tubuh, di antaranya:

- a. Menyediakan sumber energi yang lebih tinggi dibandingkan protein.
- b. Melindungi jaringan saraf.
- c. Membantu dalam pembentukan lapisan luar atau membran sel.
- d. Berperan dalam pembentukan asam empedu yang diperlukan untuk mencerna lemak di usus dan mendukung proses pencernaan secara keseluruhan.
- e. Berkontribusi dalam produksi vitamin D.
- f. Berfungsi sebagai bahan dasar untuk pembentukan hormon steroid, seperti estrogen pada wanita dan testosteron pada pria.
- g. Memiliki peran dalam pengembangan jaringan otot pada anak-anak (Rimbi, 2015).

Secara keseluruhan, kolesterol memiliki peranan penting bagi berbagai fungsi tubuh. Kolesterol juga merupakan komponen utama membran sel serta memiliki berbagai fungsi fisiologis lainnya. Apabila kadar kolesterol dalam darah meningkat melebihi batas normal, hal ini dapat menyebabkan aterosklerosis, yaitu penyempitan dan pengerasan pembuluh darah akibat penumpukan kristal kolesterol (Anies, 2015).

3. Klasifikasi kolesterol

a. *Low density lipoprotein (LDL)*

LDL merupakan jenis lipoprotein yang tersusun dari kombinasi antara lemak dan protein. Komponen ini dikenal sebagai “kolesterol jahat”, LDL bertugas membawa kolesterol dari darah ke sel-sel tubuh (Supariasa dan Hardinsyah, 2016). Jika kadarnya berlebihan, LDL dapat menumpuk pada dinding arteri sehingga memicu pembentukan plak, yang menjadi faktor risiko utama terjadinya penyakit jantung koroner (Nurrahmani, 2017).

b. *High density lipoprotein (HDL)*

HDL adalah lipoprotein yang juga tersusun dari lemak dan protein, namun dikenal sebagai “kolesterol baik”, HDL berfungsi mengangkut kelebihan kolesterol dari darah untuk kemudian dikembalikan ke hati (Supariasa dan Hardinsyah, 2016). HDL membantu mencegah penumpukan kolesterol di arteri dan melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis (Nurrahmani, 2017).

c. *Trigliserida (TG)*

TG merupakan jenis lemak yang terdapat dalam aliran darah dan organ tubuh lainnya. Peningkatan kadar trigliserida di darah dapat berkontribusi pada kenaikan kolesterol. Naiknya trigliserida bisa meningkatkan risiko penyakit jantung dan stroke (Nurrahmani, 2017).

d. *Kolesterol total*

Kolesterol total mencakup jumlah kolesterol baik, kolesterol jahat, dan trigliserida per desiliter darah. Biasanya, nilai kolesterol total dapat memberikan gambaran umum tentang kondisi kolesterol dalam tubuh. Idealnya, kadar kolesterol di darah harus di bawah 200 mg/dL. Jika melebihi

angka tersebut, risiko penyakit jantung koroner (PJK) akan meningkat (Anies, 2015).

e. *Very low density lipoprotein* (VLDL)

VLDL adalah lipoprotein yang diproduksi di hati dan mengandung Apo-B100. Komponen ini terdiri dari sekitar 55 - 80% trigliserida serta 5 - 15% kolesterol (Anies, 2015).

f. Kilomikron

Kilomikron merupakan lipoprotein yang mengandung trigliserida dan Apo-B48. Lipoprotein ini dibentuk di usus dan berfungsi sebagai pembawa utama trigliserida dari saluran pencernaan ke dalam sirkulasi darah (Anies, 2015).

4. Metabolisme kolesterol

Kolesterol diserap dari usus dan dimasukkan ke dalam kilomikron yang dibentuk di lapisan mukosa usus. Setelah kilomikron melepaskan trigliseridanya ke jaringan lemak, sisa kilomikron akan mengangkut kolesterolnya ke hati. Hati serta jaringan tubuh lainnya juga menghasilkan kolesterol. Bagian dari kolesterol di hati dikeluarkan melalui empedu, baik dalam bentuk bebas maupun sebagai asam empedu. Sebagian besar kolesterol yang ada di hati bergabung dengan VLDL dan kemudian bersirkulasi dalam berbagai kompleks lipoprotein (Purbayanti, 2015).

5. Faktor yang memengaruhi kadar kolesterol

a. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok masih menjadi perilaku yang umum di masyarakat Indonesia, meskipun diketahui sebagai salah satu pemicu utama berbagai

penyakit serius. Merokok merupakan faktor penting yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam aliran darah. Zat-zat kimia yang terkandung dalam rokok mampu menaikkan kadar kolesterol LDL (kolesterol jahat) serta menurunkan kadar HDL (Kolesterol baik), sehingga mengganggu proses metabolisme lipid dalam tubuh. Pada perokok, kadar HDL sering kali rendah karena terganggunya pembentukan kolesterol baik yang bertugas mengangkut lemak dari jaringan tubuh ke hati. Sebaliknya, perokok biasanya memiliki kadar LDL yang tinggi karena lemak dari hati tidak diangkut kembali ke jaringan tubuh secara efisien (Tamelab, 2019). Peningkatan kadar kolesterol total dipengaruhi oleh lama waktu dan jumlah rokok yang dihisap setiap hari. Kandungan berbahaya dalam rokok inilah yang menyebabkan naiknya LDL dan turunnya HDL.

b. Usia

Usia didefinisikan sebagai panjang waktu hidup yang dihitung sejak lahir dan menjadi salah satu faktor risiko penting yang dapat memengaruhi kesehatan. Pada umumnya, seiring bertambahnya usia, berbagai sistem tubuh cenderung mengalami penurunan fungsi, termasuk jantung dan pembuluh darah. Kolesterol juga biasanya naik secara bertahap sejalan dengan penuaan. Saat seseorang bertambah tua, efektivitas reseptor LDL dalam menangkap kolesterol LDL di darah cenderung berkurang, sehingga jumlah kolesterol LDL dalam aliran darah meningkat (Naim dkk, 2019).

c. Genetik

Tubuh manusia secara alami memproduksi sekitar 80% kolesterol yang dibutuhkan. Faktor keturunan dapat menyebabkan seseorang memiliki kadar

kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan individu lain, meskipun pola makan rendah kolesterol atau lemak jenuh. Faktor genetik tertentu, seperti peningkatan kadar homosistein dalam darah, juga dapat memengaruhi tingginya kolesterol. Kondisi *familial hypercholesterolemia*, yaitu kelainan genetik yang diturunkan, dapat menyebabkan kadar kolesterol meningkat secara signifikan dan meningkat risiko terjadinya penyakit jantung pada usia yang lebih muda (Mulyani dkk., 2018).

d. Obesitas

Obesitas atau kegemukan merupakan kondisi ketika terjadi penumpukan lemak tubuh yang melebihi batas normal. Proporsi lemak tubuh normal pada pria dewasa berkisar 15 - 25%, sedangkan pada wanita sekitar 20 - 25%. Secara umum, persentase lemak tubuh cenderung naik seiring bertambahnya usia, terutama karena metabolisme yang melambat dan aktivitas fisik yang berkurang (Ariani, 2016). Kondisi berat badan ini sering disebabkan oleh konsumsi makanan tinggi lemak jahat, yang dapat meningkatkan kadar trigliserida dan menurunkan kadar HDL dalam tubuh (Ghani dkk., 2016).

e. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik meliputi semua gerakan tubuh yang menggunakan otot rangka, sehingga meningkatkan pengeluaran energi atau tenaga seseorang dalam satu minggu (Losu dkk, 2022). Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol LDL dan penurunan kolesterol HDL. Kadar kolesterol tinggi bisa memicu penumpukan kolesterol di dinding pembuluh darah, yang pada akhirnya menyempitkan saluran darah (Anies, 2015). Aktivitas fisik umumnya dibagi menjadi tiga kategori:

- 1) Aktivitas fisik ringan, yaitu kegiatan yang memerlukan energi sedikit dan umumnya tidak mengubah pola pernapasan. Contohnya duduk bekerja di depan komputer, menyetir sambil duduk, menulis, membaca, mengoperasikan mesin dalam posisi duduk, berjalan, atau berdiri (Kusumo, 2020).
- 2) Aktivitas fisik sedang, yaitu kegiatan yang menghasilkan sedikit keringat, meningkatkan detak jantung, dan frekuensi napas. Contohnya berkebun, menanam tanaman, mencuci mobil, dan memindahkan perabotan ringan (Kusumo, 2020).
- 3) Aktivitas fisik berat, yaitu aktivitas yang menyebabkan tubuh banyak berkeringat dan memicu peningkatan signifikan pada denyut jantung serta frekuensi pernapasan hingga ternegah-engah. Contohnya berjalan cepat (lebih dari 5 km/jam), jogging (8 km/jam), berlari, pekerjaan seperti mengangkat beban berat, menyekop pasir, mencangkul, bermain sepak bola (Kusumo, 2020).

Aktivitas fisik dapat diukur menggunakan kuesioner IPAQ. Skor aktivitas fisik diklasifikasikan berdasarkan kategori sebagai berikut:

Tabel 1
Perhitungan Skor MET Aktivitas Fisik

Jenis Aktivitas Fisik	Perhitungan Aktivitas Fisik		Met Value
Ringan	Durasi Beraktivitas (menit/hari) x	Jumlah hari Beraktivitas Dalam Seminggu x	3,3
Sedang			4,0
Berat			8,0

Sumber: Losu, Punuh, dan Musa (2022)

Aktivitas fisik yang termasuk dalam kategori rendah memiliki total nilai < 600 MET-menit/minggu, sementara aktivitas fisik yang termasuk dalam kategori sedang memiliki nilai antara 600 - 3000 MET-menit/minggu. Untuk kategori berat nilai totalnya adalah > 3000 MET-menit/minggu (Aritonang dkk., 2022).

C. Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kadar Kolesterol

Kebiasaan merokok dapat memicu peningkatan kadar kolesterol dalam darah dan berdampak negatif pada kesehatan. Aktivitas merokok berhubungan erat dengan perubahan profil lipid, termasuk meningkatnya kolesterol total. Peningkatan sekresi katekolamin akibat paparan nikotin menyebabkan penurunan aktivitas lipoprotein lipase, sehingga proses metabolisme lemak terganggu dan kadar kolesterol total dalam darah menjadi lebih tinggi (Andriani, 2020).

Kebiasaan merokok yang dilakukan oleh perokok aktif dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Hal ini bukan hanya karena nikotin, tetapi juga disebabkan oleh tingginya jumlah karbon monoksida dalam tubuh. Ketika kadar oksigen menurun terkait dengan kolesterol, tubuh memberikan respons yang dipengaruhi oleh karbon monoksida. Karbon monoksida cenderung lebih mudah berikatan dengan kolesterol, sehingga tubuh merespons dengan meningkatkan produksi darah. Ini mengakibatkan peningkatan kadar kolesterol karena tekanan parsial oksigen yang rendah di dalam tubuh (Tias dkk., 2022).

Hasil penelitian Kusumasari (2015) juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kebiasaan merokok dan peningkatan kolesterol total. Nikotin

dalam rokok diketahui dapat menurunkan kadar HDL serta meningkatkan kadar LDL, sehingga berkontribusi pada peningkatan risiko aterosklerosis (Kusumasari, 2015).

D. Metode Pemeriksaan Kadar Kolesterol

Berbagai metode dapat digunakan untuk mengukur kadar kolesterol dalam darah, antara lain POCT, CHOD-PAP, *Liebermann-Burchard*, *Iron Salt Acid*, serta metode *Elktroda-Based Biosensored* (Fitri & Maisoha, 2020).

1. POCT (*Point-of-care Testing*)

Metode *Point-of-Care Testing* (POCT) merupakan teknik pemeriksaan sederhana yang umumnya menggunakan sampel darah kapiler, bukan plasma atau serum. Prinsip kerja POCT menggunakan teknologi elektrokimia, di mana enzim yang terdapat pada strip uji bereaksi dengan sampel dan hasilnya langsung dibaca oleh alat. POCT digunakan sebagai metode skrining awal karena mampu memberikan hasil dengan cepat, biaya pemeriksaan relatif terjangkau, dan membutuhkan volume sampel yang sangat sedikit (Susilowati, 2017). Metode ini dipilih karena hasilnya cepat dan biayanya terjangkau. Selain itu, metode ini tidak memerlukan banyak sampel darah, sehingga sangat cocok untuk pengambilan sampel darah kapiler. Untuk memeriksa kadar kolesterol total dengan metode POCT, dibutuhkan alat pengukur kolesterol total, strip test, lanset, dan alat autoklik. Alat ini menggunakan deteksi elektrokimia yang dilapisi enzim kolesterol oksidase yang diterapkan pada membran strip (Saraswati dkk., 2020).

2. CHOD-PAP

Metode CHOD-PAP merupakan teknik enzimatik yang digunakan untuk

mengukur kolesterol total menggunakan sampel serum atau plasma. Pada metode ini, kolesterol ester dihidrolisis menjadi kolesterol bebas dan enzim kolesterol esterase. Kolesterol bebas tersebut kemudian dioksidasi oleh kolesterol oksidase menghasilkan Cholesterol-3-one dan hydrogen peroksidase. Hydrogen peroksida yang terbentuk bereaksi dengan fenol dan 4-aminophenazone membentuk senyawa berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol dan diukur pada panjang gelombang λ 500 nm. Metode ini membutuhkan volume sampel lebih banyak serta waktu proses lebih lama dibandingkan pemeriksaan darah kapiler (Saraswati dkk., 2020).

3. Metode *Lieberman Burchard*

Pengukuran kolesterol dengan metode Liebermann Burchard bekerja berdasarkan prinsip kolorimetri. Kolesterol biasanya menghasilkan warna hijau-kecoklatan saat bereaksi dengan anhidrida asetat dan asam sulfat pekat. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm (Afrilika, 2019).

4. Metode *Iron Salt Acid*

Metode ini menghasilkan kation tetra enilik dan p-TSA yang bereaksi dengan turunan kolesterol untuk membentuk senyawa kromofor. Senyawa ini menyerap cahaya yang dapat diukur dengan menggunakan fotometer (Fitri dan Maisoha, 2020).

5. Metode *Elektroda-Based Biosensor*

Pemeriksaan kadar kolesterol dilakukan dengan menggunakan biosensor berbasis elektroda. Metode ini memanfaatkan prinsip katalis yang dipadukan

dengan teknologi biosensor yang dirancang khusus untuk mengukur kolesterol dalam sampel. Strip test dibuat sedemikian rupa sehingga ketika darah memasuki zona reaksi strip, katalis yang ada akan mengaktifkan oksidasi kolesterol dalam darah tersebut. Sensor pada alat ini kemudian mengukur intensitas warna yang dihasilkan selama proses itu, yang sebanding dengan konsentrasi kolesterol dalam darah (Saraswati dkk., 2020).

E. Nilai Rujukan Kadar Kolesterol Total

Kolesterol total merupakan gabungan dari kadar HDL, LDL, dan Trigliserida dalam darah. Kolesterol berperan penting dalam berbagai fungsi tubuh untuk menjaga kesehatan secara optimal. Nilai kolesterol total dikatakan normal apabila berada di bawah 200 mg/dL. Apabila kadarnya mencapai 240 mg/dL atau lebih, kondisi tersebut sudah termasuk kategori tinggi atau hiperkolesterolemia (Saputri dan Novitasari, 2021).

Menurut Prastiwi dkk (2021), nilai rujukan untuk kadar kolesterol total adalah sebagai berikut:

Tabel 2
Nilai Rujukan Kadar Kolesterol

Kolesterol Total	mg/dL
Normal	< 200
Ambang batas	200 - 239
Tinggi	≥ 240

Sumber : Prastiwi dkk (2021)