

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Usia Produktif

Penduduk dengan kelompok umur 15–64 tahun dikategorikan sebagai penduduk usia produktif. Pada rentang usia tersebut, sebagian besar individu telah mampu terlibat aktif dalam kegiatan ekonomi yang menghasilkan barang maupun jasa. Mereka diyakini dapat bekerja sekaligus menopang kehidupan penduduk yang termasuk dalam kategori belum produktif maupun nonproduktif. Secara umum, usia dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu remaja, dewasa, dan lanjut usia (Lubis dan Yusnaini, 2023).

B. Pengertian Kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa lemak berwarna kekuningan yang dalam kadar normal berperan penting dalam berbagai proses metabolisme tubuh. Senyawa ini digunakan sebagai bahan pembentuk dinding sel, pelindung jaringan saraf, serta untuk sintesis vitamin D yang berperan dalam menjaga kesehatan tulang. Namun, kadar kolesterol yang berlebihan dapat mengendap pada dinding pembuluh darah dan membentuk bekuan yang berisiko menyumbat aliran darah, terutama pada pembuluh darah koroner. Kondisi tersebut dapat menghambat sirkulasi darah dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Kolesterol total adalah jumlah kolesterol yang dibawa oleh seluruh partikel lipoprotein dalam darah, termasuk HDL, LDL, dan VLDL.

Kolesterol diproduksi di hati, kemudian diangkut melalui plasma bersama asam lemak yang berasal dari lesitin. Sebagian kolesterol juga dibawa kembali ke hati dalam bentuk HDL untuk proses metabolisme lebih lanjut (Amelia *et al.*, 2021).

C. Jenis – Jenis Kolesterol

Kolesterol tidak larut dalam air sehingga memerlukan alat transportasi untuk dapat beredar dalam darah. Proses tersebut dilakukan oleh apoprotein yang kemudian membentuk ikatan bernama lipoprotein. Kolesterol sendiri merupakan senyawa lemak kompleks yang memiliki beberapa bentuk penting di dalam tubuh. Jenis-jenis kolesterol dapat dibedakan sebagai berikut:

1. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL (*Low Density Lipoprotein*) dikenal sebagai kolesterol jahat. Lipoprotein ini berfungsi mengangkut kolesterol dalam jumlah terbesar di dalam darah. Peningkatan kadar LDL dapat memicu pengendapan kolesterol pada dinding arteri. Kolesterol LDL merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya penyakit jantung koroner. Timbunan plak kolesterol, yaitu lemak yang menempel pada lapisan pembuluh darah, menyebabkan saluran pembuluh darah menyempit sehingga aliran darah menjadi tidak lancar. Apabila plak tersebut terlepas, sumbatan dapat terjadi pada pembuluh darah yang menuju jantung dan menimbulkan serangan jantung. Jika sumbatan terjadi di otak, kondisi ini dapat mengakibatkan stroke bahkan berujung pada kematian (Sumarni dkk., 2023)

2. HDL (*High Density Lipoprotein*)

HDL (*High Density Lipoprotein*) merupakan kolesterol baik yang mengangkut kolesterol dalam jumlah lebih sedikit dibandingkan LDL. Lipoprotein ini berfungsi membuang kelebihan kolesterol jahat dari pembuluh darah arteri untuk kemudian dikembalikan ke hati agar diproses dan dikeluarkan dari tubuh. HDL termasuk kolesterol yang bermanfaat karena berperan mencegah penumpukan kolesterol di arteri serta melindungi tubuh dari aterosklerosis, yaitu terbentuknya plak pada dinding pembuluh darah (Sumarni dkk., 2023).

3. Trigliserida

Trigliserida merupakan salah satu jenis lemak yang terdapat dalam darah maupun organ tubuh. Peningkatan kadar trigliserida dapat memicu kenaikan kadar kolesterol. Kadar trigliserida biasanya meningkat akibat konsumsi alkohol, bertambahnya berat badan, pola makan tinggi gula atau lemak, serta gaya hidup yang tidak sehat. Kadar trigliserida yang tinggi akan meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung dan stroke. Sebagian besar kasus kolesterol tinggi berasal dari makanan yang mengandung lemak jenuh, seperti daging hewan dan minyak goreng. Minyak goreng yang dipanaskan pada suhu tinggi dapat mengubah struktur kimia lemak sehingga menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan (Sumarni dkk., 2023).

D. Hiperkolesterolemia

1. Pengertian hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia merupakan gangguan metabolisme lipid yang ditandai oleh peningkatan kadar kolesterol total dalam darah. Kadar kolesterol yang tinggi dapat

memicu penumpukan plak pada arteri, kondisi yang dikenal sebagai *aterosklerosis*. Gangguan ini tidak menimbulkan gejala spesifik dan hanya dapat diidentifikasi melalui pemeriksaan darah. Seseorang dikatakan menderita hiperkolesterolemia apabila kadar kolesterol total melebihi 200 mg/dL (Kartiwi dkk., 2022)

2. Gejala kolesterol tinggi (hiperkolesterolemia)

Hiperkolesterolemia sering kali merupakan kondisi “*silent*” atau asimtomatik, sehingga berbahaya karena penderita mungkin tidak menyadari bahwa mereka mengalaminya. Meskipun tidak terdapat gejala khusus yang secara langsung menandakan tingginya kadar kolesterol dalam darah, tubuh tetap memberikan sinyal tertentu sebagai indikator yang perlu diwaspadai. Beberapa tanda yang dapat muncul akibat kadar kolesterol tinggi antara lain mudah mengantuk, kesemutan, pegal pada tengkuk atau pundak, nyeri pada kaki, munculnya noda berwarna kuning muda di ujung kelopak mata, atau timbul benjolan kecil padat di lipatan tubuh seperti tumit, siku, dan lutut. Selain itu, kolesterol tinggi juga dapat ditandai dengan melemahnya salah satu sisi tubuh, kram, serta rasa nyeri pada dada (Fitriana dan Lestari, 2023).

3. Komplikasi akibat hiperkolesterolemia

Komplikasi akibat hiperkolesterolemia bisa muncul di organ tubuh yang terserang (Patala dkk., 2023). Bahkan, beberapa penyakit disebabkan oleh hiperkolesterolemia antara lain :

a. Hipertensi

Kadar kolesterol yang tinggi dapat memicu terbentuknya plak pada permukaan dinding arteri. Kondisi ini menyebabkan diameter pembuluh darah menyempit, yang dikenal dengan istilah *aterosklerosis*. Sumbatan pada pembuluh darah membuat lumen

(ruang dalam pembuluh) semakin sempit dan elastisitas dinding pembuluh berkurang, sehingga tekanan darah meningkat. Peningkatan tekanan darah terjadi akibat timbunan kolesterol berlebihan pada dinding pembuluh darah. Kolesterol yang menumpuk di dalam pembuluh akan menimbulkan kondisi aterosklerosis, yaitu penyempitan atau pengerasan pembuluh darah. Aterosklerosis merupakan faktor awal yang dapat memicu terjadinya penyakit jantung dan stroke (Solikin dan Muradi, 2020).

b. Obesitas

Obesitas merupakan kondisi ketidakseimbangan antara tinggi badan dan berat badan akibat penumpukan jaringan lemak yang berlebihan. Lemak umumnya ditimbun dalam jaringan subkutan, namun pada kondisi tertentu dapat terakumulasi di lapisan visceral akibat gangguan atau kerusakan (Marccela dkk., 2024).

Secara umum, obesitas didefinisikan sebagai kelebihan lemak tubuh, berapa pun derajatnya, atau berat badan yang melebihi batas maksimum sehingga menimbulkan risiko kesehatan, selain pertimbangan estetik. Penentuan batas obesitas dilakukan berdasarkan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT juga merupakan salah satu faktor risiko utama peningkatan kadar asam urat. Individu dengan IMT tinggi cenderung mengalami peningkatan kadar kolesterol (Wahyuni dan Diansabila, 2020)

Selain itu, terdapat faktor risiko lain yang turut berperan, antara lain:

- 1). Asupan makanan tinggi purin, seperti jeroan, daging merah, dan makanan laut.
- 2). Kebiasaan konsumsi alkohol, terutama bir dan minuman beralkohol tinggi fruktosa, yang dapat menghambat ekskresi asam urat.

c. Penyakit jantung koroner (PJK)

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan salah satu jenis penyakit kardiovaskular yang paling umum dan berisiko tinggi. Kondisi ini ditandai dengan penyempitan atau penyumbatan arteri koroner akibat penumpukan plak. PJK terjadi karena akumulasi lemak pada dinding pembuluh darah yang menyebabkan kekakuan pembuluh, gangguan peredaran darah, serta hambatan aliran darah ke jantung. Akibatnya, fungsi jantung terganggu, aliran darah ke seluruh tubuh berkurang, dan tubuh mengalami kekurangan oksigen (Triyono dkk., 2022)

Berbagai faktor risiko telah diidentifikasi sebagai penyebab utama tingginya angka kejadian PJK, antara lain pola makan tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan stres (Susanti dan Lastriyanti, 2020). Selain itu, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol juga berperan besar dalam memperburuk kondisi ini, oleh karena itu, edukasi kepada masyarakat mengenai faktor-faktor risiko tersebut sangat penting untuk menurunkan prevalensi PJK di Indonesia (Triyono dkk., 2022).

d. Stroke

Stroke merupakan penyakit otak yang berkembang secara cepat, baik terfokus maupun menyebar, dalam kurun waktu 24 jam. Kondisi ini disebabkan oleh penyumbatan atau pecahnya arteri darah di otak. Peningkatan kadar kolesterol total yang disertai penurunan kolesterol baik (HDL) juga dapat meningkatkan risiko terjadinya stroke, karena kolesterol berlebih memicu *aterosclerosis*. Penderita dengan kadar kolesterol tinggi berisiko mengalami stroke akibat gangguan aliran darah yang merusak jaringan otak. Kerusakan tersebut dapat menimbulkan berbagai gejala, seperti hilangnya memori, gangguan gerakan, kesulitan menelan, serta masalah dalam berbicara (Rahma dkk., 2024).

E. Faktor Penyebab Kolesterol Tinggi

Beberapa faktor yang berperan sebagai risiko terkait tingginya kadar kolesterol di antaranya :

1. Faktor genetik

Faktor keturunan dapat menyebabkan seseorang memproduksi kolesterol lebih banyak dibandingkan individu lain, meskipun hanya mengonsumsi sedikit makanan yang mengandung kolesterol atau lemak jenuh. Keberadaan unsur homosistein dalam darah, yang merupakan faktor genetik, juga dapat memicu peningkatan kadar kolesterol. Unsur tersebut berperan dalam meningkatkan aktivitas sel platelet, memicu hiperkoagulasi, menimbulkan gangguan fungsi endotel (lapisan dalam pembuluh darah), serta mempercepat proses oksidasi kolesterol LDL. Seseorang yang memiliki riwayat familial hiperkolesterolemia (keturunan dengan kadar kolesterol tinggi) cenderung mengalami peningkatan kolesterol yang diturunkan antar anggota keluarga. Kondisi ini menempatkan individu pada risiko tinggi mengalami serangan jantung lebih dini (Mulyani dkk., 2018).

2. Umur dan jenis kelamin

Kolesterol tinggi dapat dialami oleh siapa saja, baik anak-anak, remaja, dewasa, maupun lanjut usia. Kondisi ini dipengaruhi oleh perbedaan pola makan dan gaya hidup setiap individu. Secara umum, risiko kolesterol tinggi cenderung meningkat ketika seseorang memasuki masa dewasa dan usia lanjut. Faktor usia dan jenis kelamin turut memengaruhi kadar kolesterol. Pada masa kanak-kanak, perempuan cenderung memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Hal tersebut berkaitan dengan pengaruh hormon testosteron pada laki-laki yang meningkat selama masa

remaja. Setelah usia 20 tahun, laki-laki umumnya memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibandingkan perempuan. Namun, perempuan cenderung mengalami peningkatan kadar kolesterol setelah memasuki masa menopause (Arif dan Sandro, 2024).

3. Konsumsi makanan berlemak

Makanan yang mengandung lemak jenuh dan kolesterol dapat meningkatkan kadar *low density lipoprotein* (LDL) dalam darah. Konsumsi lemak, khususnya asam lemak jenuh, berpengaruh terhadap peningkatan kadar LDL yang membuat darah lebih mudah menggumpal. Selain itu, lemak jenuh dapat merusak dinding arteri sehingga menimbulkan penyempitan pembuluh darah, kondisi yang dikenal sebagai *arteriosklerosis* (Melati dkk., 2021).

Jenis makanan yang banyak mengandung kolesterol antara lain makanan cepat saji, daging berlemak, jeroan, kuning telur, es krim, dendeng, dan gorengan. Makanan tersebut kaya akan lemak jenuh sehingga dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh. Penumpukan kolesterol secara berlapis pada dinding pembuluh darah menyebabkan aliran darah terhambat (Sulayfiyah dkk., 2024).

4. Aktivitas fisik

Individu dengan berat badan berlebih cenderung memiliki kadar kolesterol dan lemak yang tinggi dalam darah. Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan penumpukan lemak yang tidak seimbang dengan proses pembakaran lemak. Salah satu upaya untuk menjaga serta meningkatkan kesehatan dan kebugaran jasmani pada usia produktif adalah dengan rutin melakukan aktivitas fisik harian, latihan fisik, maupun olahraga. Aktivitas fisik harian dapat berupa kegiatan sehari-hari, seperti mengurus rumah,

mencuci pakaian, mengepel, berjalan kaki, atau berkebun. Sementara itu, latihan fisik biasanya dilakukan secara terstruktur dan terencana, misalnya berjalan kaki pada pagi atau sore hari, peregangan otot, dan senam. Aktivitas fisik berperan penting dalam menurunkan kadar LDL serta meningkatkan kadar HDL melalui aktivasi enzim lipoprotein lipase yang memicu pemecahan trigliserida menjadi asam lemak bebas. Selain itu, aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin, menekan produksi VLDL, serta memperbaiki profil lipid secara keseluruhan (Artemisa dkk., 2022)

5. Merokok

Peningkatan kadar kolesterol pada perokok aktif merupakan masalah serius yang sebagian besar disebabkan oleh tingginya kadar karbon monoksida dalam tubuh, yang secara langsung memengaruhi metabolisme kolesterol. Kolesterol berlebih akibat kebiasaan merokok cenderung mengendap di dinding pembuluh darah, memicu penyempitan dan pengerasan, serta meningkatkan risiko gangguan pada sistem peredaran darah. Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai dampak perilaku merokok, salah satunya peningkatan kadar kolesterol total, memperburuk kondisi kesehatan. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah melaksanakan Program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular (PTM) di Indonesia melalui empat strategi utama, yaitu advokasi, kerja sama, bimbingan, dan manajemen penyakit tidak menular (Rahayu dan Mawardi, 2024)

6. Konsumsi minuman beralkohol

Alkohol mengandung zat adiktif yang dapat menimbulkan ketagihan dan ketergantungan. Konsumsi alkohol secara berlebihan berisiko menyebabkan kerusakan

hati yang cukup parah. Hati merupakan organ utama metabolisme HDL, sehingga ketika hati mengalami kerusakan atau penyakit, organ tersebut tidak mampu menghasilkan HDL secara optimal. Selain itu, alkohol dapat meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase serta mempercepat proses pergantian lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) menjadi HDL (Purbayanti dan Saputra, 2017)

F. Metode Pemeriksaan Kolesterol

1. Metode *Point of Care Testing* (POCT)

POCT (*Point of Care Testing*) merupakan pemeriksaan laboratorium sederhana yang menggunakan sampel darah dalam jumlah sedikit. Pemeriksaan ini dapat dilakukan di luar laboratorium dengan hasil yang tersedia secara cepat karena tidak memerlukan transportasi spesimen maupun persiapan khusus. Metode POCT untuk pemeriksaan kolesterol dapat menggunakan sampel darah kapiler, darah vena, ataupun serum (Akhzami dkk., 2016).

Metode POCT memiliki beberapa kelebihan, antara lain cepat dan praktis karena hasil dapat diperoleh dalam hitungan menit. Pemeriksaan ini tidak memerlukan laboratorium besar, cukup menggunakan alat portabel dan strip reagen. POCT bersifat minimal invasif karena hanya menggunakan darah kapiler dari ujung jari, bukan darah vena. Selain itu, metode ini mudah digunakan sehingga dapat dilakukan oleh tenaga kesehatan di lapangan maupun untuk *self-testing*. POCT juga bermanfaat untuk skrining massal, pemeriksaan populasi, serta monitoring rutin.

Namun, metode POCT memiliki keterbatasan. Hasil pemeriksaan sering kali kurang akurat dan kurang sensitif dibandingkan metode konvensional di laboratorium,

seperti spektrofotometri. Selain itu, POCT dapat menunjukkan variasi hasil yang signifikan sehingga lebih sesuai digunakan untuk skrining daripada diagnosis definitive (Gusmayani dkk., 2021).

2. Metode Spektrofotometri

Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat laboratorium yang menggabungkan fungsi spektrofotometer dan fotometer. Alat ini digunakan untuk mengukur absorbansi atau transmitansi sampel pada panjang gelombang tertentu, di mana setiap sampel akan merespons cahaya sesuai dengan senyawa atau intensitas warnanya. Keunggulan utama spektrofotometer UV-Vis adalah akurasi hasil yang tinggi, dengan pembacaan yang secara otomatis tersimpan dan langsung ditampilkan pada detektor. Baik spektrofotometer UV-Vis maupun fotometer memiliki fungsi dan prinsip kerja serupa, yaitu mengukur absorbansi sampel dengan melewatkan cahaya melalui kuvet pada panjang gelombang tertentu. Perbedaan mendasar keduanya terletak pada penggunaan monokromator sebagai pengantar cahaya. Fotometer sendiri memiliki keunggulan berupa sensitivitas tinggi, kecepatan kerja, serta kemudahan dalam pengukuran (Soalihah dkk., 2025).

Spektrofotometri memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi, pengukuran mudah, kinerja spektrofotometri cepat. Kekurangan spektrofotometri adalah memiliki ketergantungan pada reagen yang memerlukan tempat khusus dan membutuhkan biaya yang cukup mahal (Gusmayani dkk., 2021).

3. Metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Methode Diaminase Peroxidase Amino*)

CHOD-PAP merupakan metode pemeriksaan kolesterol total yang mengacu pada standar *World Health Organization* (WHO). Prinsip pemeriksaan ini melibatkan pemecahan kolesterol ester menjadi kolesterol dan asam lemak dengan bantuan enzim kolesterol esterase. Kolesterol yang terbentuk kemudian diubah menjadi *Cholesterol-3-one*, sedangkan hidrogen peroksida yang dihasilkan bersama fenol dan 4-*aminoantipirin* akan bereaksi melalui enzim peroksidase membentuk zat berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol total dan dapat diukur pada panjang gelombang 520 nm. Metode ini memiliki kelebihan berupa hasil pemeriksaan yang lebih teliti. Namun, kelemahannya terletak pada reagen yang harus disimpan dengan baik karena enzim di dalamnya mudah mengalami kerusakan (Zanuba dkk., 2024).