

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lanjut Usia

1. Definisi Lanjut Usia (Lansia)

Menurut Badan Pusat Statistik (2021), peningkatan jumlah penduduk lanjut usia merupakan kecenderungan yang terjadi hampir di seluruh negara, baik dari segi jumlah maupun proporsinya dalam total populasi. Kondisi ini berkaitan erat dengan meningkatnya kualitas pelayanan kesehatan, kesejahteraan sosial, serta perbaikan gizi yang berkontribusi terhadap bertambahnya usia harapan hidup penduduk. Secara konseptual, lanjut usia atau lansia adalah tahap terakhir dalam siklus kehidupan manusia. Individu yang memasuki kategori lansia bukan hanya ditandai oleh peningkatan usia kronologis, tetapi juga perubahan karakteristik pada aspek emosional, kognitif, dan kemampuan sosialnya. Solina, Putra, and Putri (2024) menjelaskan bahwa proses menjadi lansia merupakan kelanjutan dari seluruh tahapan perkembangan manusia sebelumnya, sehingga tahap ini dipandang sebagai fase akhir kehidupan yang ditandai oleh kemunduran bertahap pada fungsi tubuh.

2. Klasifikasi Lanjut Usia (Lansia)

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia, lanjut usia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun atau lebih. Pengelompokan lanjut usia dilakukan untuk memudahkan identifikasi karakteristik kesehatan, kebutuhan pelayanan, serta perubahan fisiologis yang terjadi pada setiap tahapan usia lanjut.

Kelompok lanjut usia tidak hanya dibedakan berdasarkan status lansia, tetapi juga berdasarkan rentang usia kronologis. Peneliti gerontologi di Amerika Serikat dan negara-negara maju membagi lanjut usia ke dalam beberapa kelompok, yaitu (Darus et al., 2024):

- a. Lanjut usia, kelompok usia 60–69 tahun.
- b. Lanjut usia tua, kelompok usia 70–79 tahun.
- c. Lanjut usia akhir, kelompok usia 80–89 tahun.

3. Ciri-Ciri Lanjut Usia (Lansia)

Pada orang yang sudah lanjut usia juga memiliki ciri-ciri yang menandai adanya proses perkembangan manusia. Hal ini tentunya dapat dilihat dari perubahan-perubahan yang terjadi pada lanjut usia baik dari segi mental, fisik, pengetahuan, hingga keberadaannya di tengah-tengah lingkungan sosialnya (Ricco Habil and Berlianti 2023). Saat telah mengalami penuaan (lansia), akan ditandai terjadi penurunan fungsi pada lanjut usia (lansia) termasuk penurunan fungsi organ. Seiring berjalannya waktu lansia akan mengalami penurunan jaringan atau organ sehingga akan rentan terkena penyakit degeneratif. Informasi dan pengetahuan yang kurang dari lansia merupakan salah satu penyebab lansia rentan terkena penyakit degeneratif (Hidayah et al. 2022).

B. Kolesterol

1. Definisi Kolesterol

Kolesterol adalah senyawa berstruktur menyerupai lilin berwarna putih yang secara alami terdapat di seluruh sel tubuh manusia. Senyawa ini termasuk dalam kelompok lipid dan diproduksi terutama oleh organ hati. Secara kimia, kolesterol tergolong dalam golongan steroid karena memiliki kerangka struktur steroida yang khas. Meskipun sering dipahami sebagai zat yang berdampak buruk, kolesterol sebenarnya memiliki peran vital bagi tubuh. Kolesterol berfungsi sebagai bahan baku pembentukan berbagai molekul penting, seperti membran sel, hormon steroid (misalnya hormon kelamin), vitamin D, serta asam empedu yang diperlukan dalam proses pencernaan lemak (Prifianingrum 2021).

Sebagai bagian dari kelompok lemak, kolesterol termasuk komponen yang dibutuhkan tubuh untuk menjalankan fungsi fisiologis. Lemak merupakan salah satu zat gizi makro selain karbohidrat dan protein, serta berperan sebagai sumber energi dengan nilai kalori yang tinggi. Dalam hal ini, kolesterol menjadi unsur esensial yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang tepat agar berbagai sistem biologis dapat bekerja optimal. Namun, apabila konsumsi makanan tinggi lemak jenuh dan kolesterol berlangsung berlebihan, maka kadar kolesterol dalam darah dapat meningkat dan memicu kondisi hiperkolesterolemia (Melati, Widiyany, and Inayah 2021). Kondisi tersebut sering dikaitkan dengan meningkatnya risiko penyakit degeneratif, terutama penyakit kardiovaskular.

Kolesterol merupakan komponen lemak dalam darah yang secara fisiologis diperlukan tubuh untuk pembentukan membran sel, sintesis hormon steroid, dan produksi asam empedu. Namun, ketika kadarnya berlebih, kolesterol berperan dalam pembentukan plak aterosklerosis pada dinding pembuluh darah. Proses aterosklerosis menyebabkan penyempitan pembuluh darah, menghambat aliran darah, dan menjadi dasar terjadinya penyakit jantung koroner maupun stroke (Santosa and Baharuddin 2020). Kadar kolesterol total menggambarkan jumlah keseluruhan kolesterol dalam darah yang mencakup LDL, HDL, serta fraksi lainnya, sehingga sering digunakan sebagai indikator awal dalam skrining risiko penyakit kardiovaskular (Tantoso et al. 2025). Dalam pedoman klinis, kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL dikategorikan sebagai batas yang perlu diwaspadai karena berkaitan dengan peningkatan risiko aterosklerosis dan kejadian kardiovaskular (Amila et al. 2025).

2. Metabolisme Kolesterol

Metabolisme kolesterol pada manusia merupakan proses yang kompleks dan melibatkan berbagai organ serta jalur biokimia. Kolesterol dalam tubuh berasal dari dua sumber, yaitu endogen dan eksogen. Kolesterol endogen adalah kolesterol yang diproduksi sendiri oleh tubuh, terutama oleh hati, sedangkan kolesterol eksogen berasal dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Mayoritas kolesterol tubuh dihasilkan melalui mekanisme endogen, karena hampir semua sel berinti memiliki kemampuan untuk mensintesis kolesterol dalam retikulum endoplasma dan sitosol. Selain hati, organ lain seperti gonad dan korteks adrenal juga menghasilkan kolesterol dalam jumlah signifikan yang digunakan sebagai prekursor dalam pembentukan hormon steroid (Widhiantara et al., 2024).

Kolesterol bersifat tidak larut dalam air sehingga tidak dapat bergerak bebas dalam aliran darah. Untuk dapat ditransportasikan ke jaringan tubuh, kolesterol harus berikatan dengan lipoprotein. Lipoprotein ini dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan densitasnya, dan dua yang paling dikenal adalah High Density Lipoprotein (HDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL). Kolesterol dari makanan akan bercampur dengan kolesterol hasil sintesis hati dan kemudian diubah menjadi kolesterol ester sebelum diedarkan dalam tubuh.

Selain itu, jaringan adiposa menghasilkan trigliserida (TG) yang kemudian bergabung dengan kolesterol ester untuk membentuk Very Low Density Lipoprotein (VLDL). VLDL ini berperan sebagai kendaraan utama dalam membawa kolesterol dan trigliserida ke dalam aliran darah. Setelah terbentuk, VLDL akan dilepaskan ke dalam plasma untuk ditransportasikan ke jaringan target. Jenis-jenis Kolesterol

a. Kolesterol Baik (HDL – High Density Lipoprotein)

High Density Lipoprotein (HDL) dikenal sebagai kolesterol baik karena berperan dalam proses pembersihan kolesterol dari tubuh. HDL bekerja dengan membawa kelebihan kolesterol dari jaringan perifer menuju hati. Setelah sampai di hati, kolesterol tersebut diproses dan dialirkan ke kandung empedu untuk kemudian dikeluarkan dari tubuh. Mekanisme ini membantu menjaga kebersihan pembuluh darah dan mencegah penumpukan kolesterol di dinding arteri. Dengan fungsi tersebut, HDL berperan dalam menghambat pembentukan plak aterosklerotik dan melindungi sistem kardiovaskular dari kerusakan. HDL juga berkontribusi dalam menjaga elastisitas serta kesehatan pembuluh darah. Rendahnya kadar HDL dalam darah dikaitkan dengan meningkatnya risiko penyakit seperti stroke, penyakit jantung, dan gangguan pembuluh darah (Triharyanto 2020).

b. Kolesterol Jahat (LDL – Low Density Lipoprotein)

Low Density Lipoprotein (LDL) merupakan jenis lipoprotein utama yang bertugas mengangkut kolesterol dari hati menuju jaringan tubuh yang membutuhkan. Berbeda dari HDL, LDL membawa kolesterol dalam jumlah lebih banyak dan memiliki kecenderungan menempel pada lapisan dalam arteri. Bila kadar LDL berlebih, kolesterol akan mengendap pada dinding arteri dan membentuk plak. Penumpukan plak tersebut dapat mempersempit arteri, menghambat aliran darah, serta mengurangi suplai oksigen menuju organ vital. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya penyakit arteri perifer, serangan jantung, stroke, hingga gangguan fungsi ginjal (Triharyanto 2020).

c. Trigliserida

Trigliserida adalah bentuk utama lemak yang disimpan dalam tubuh dan beredar dalam aliran darah. Zat ini tersimpan terutama di jaringan adiposa dan menjadi cadangan energi bagi tubuh. Kelebihan kalori, baik yang berasal dari karbohidrat maupun lemak, akan diubah dan disimpan dalam bentuk trigliserida. Ketika tubuh membutuhkan energi tambahan, trigliserida akan dipecah (dihidrolisis) menjadi gliserol dan asam lemak bebas, lalu mengalami proses oksidasi untuk menghasilkan energi. Kadar trigliserida yang tinggi dalam darah dapat meningkatkan risiko penyakit metabolik, terutama apabila disertai kadar HDL yang rendah atau LDL yang tinggi (Triharyanto 2020).

d. VLDL (Very Low Density Lipoprotein)

Very Low Density Lipoprotein (VLDL) merupakan lipoprotein yang mengangkut trigliserida dari hati ke jaringan tubuh. VLDL mengandung apolipoprotein B100 yang berperan dalam proses pengikatannya dengan enzim lipoprotein lipase (LPL). Ketika VLDL memasuki sirkulasi darah, enzim LPL menghidrolisis trigliserida di dalamnya sehingga VLDL berubah menjadi IDL (Intermediate Density Lipoprotein), dan selanjutnya ke LDL. Pada tahap akhir metabolisme, kolesterol yang diangkut akan diubah menjadi asam empedu di hati untuk dibuang secara permanen. Produksi VLDL yang berkurang juga menurunkan jumlah LDL yang terbentuk, mengingat keduanya berkaitan dalam jalur metabolisme lemak (Triharyanto 2020).

e. Kolesterol Total

Kolesterol total merupakan keseluruhan jumlah kolesterol yang terdapat dalam darah, meliputi kolesterol baik (HDL), kolesterol jahat (LDL), serta lipoprotein lain termasuk VLDL. Peningkatan kadar kolesterol total menjadi indikator penting adanya risiko penyakit tidak menular (PTM), khususnya yang berkaitan dengan aterosklerosis dan gangguan metabolik. Nilai kolesterol total yang tinggi menandakan adanya ketidakseimbangan metabolisme lemak dalam tubuh, sehingga meningkatkan potensi terjadinya penyempitan arteri dan penyakit kardiovaskular (Triharyanto 2020).

Secara fisiologis, kolesterol diperlukan tubuh untuk membentuk membran sel, mensintesis hormon steroid, vitamin D, dan asam empedu. Namun, apabila

kadar kolesterol total meningkat melebihi batas normal, kolesterol dapat mengendap pada lapisan dalam pembuluh darah dan membentuk plak aterosklerosis. Penumpukan plak tersebut menyebabkan lumen pembuluh darah menyempit sehingga aliran darah menuju organ tubuh menjadi terganggu dan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner maupun stroke

Pemeriksaan kolesterol total merupakan salah satu pemeriksaan yang paling sering digunakan dalam skrining penyakit tidak menular karena mudah dilakukan dan mampu memberikan gambaran awal mengenai risiko gangguan kardiovaskular. Berdasarkan pedoman PERKENI, kadar kolesterol total <200 mg/dL dikategorikan normal, sedangkan kadar ≥ 200 mg/dL menunjukkan peningkatan kadar kolesterol yang memerlukan pemantauan lebih lanjut melalui modifikasi gaya hidup maupun pemeriksaan lanjutan.

3. Hubungan Lansia dengan Kolestrol Total

Proses penuaan menyebabkan perubahan fisiologis yang memengaruhi metabolisme lipid dalam tubuh. Seiring bertambahnya usia, fungsi organ hati sebagai pusat metabolisme kolesterol mengalami penurunan sehingga kemampuan tubuh untuk menangkap, memanfaatkan, dan mengeluarkan kolesterol menjadi berkurang. Selain itu, jumlah reseptor LDL di hati juga menurun sehingga kolesterol lebih lama berada dalam sirkulasi darah dan menyebabkan peningkatan kadar kolesterol total (Dieny, Rahadiyanti, & Kurniawati, 2021).

Perubahan fisiologis tersebut umumnya disertai dengan penurunan aktivitas fisik, peningkatan massa lemak tubuh, penurunan massa otot, serta perubahan pola konsumsi yang terjadi pada kelompok lansia. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan lemak sebagai sumber energi menjadi kurang efisien sehingga kolesterol lebih mudah terakumulasi dalam darah. Akumulasi kolesterol yang berlangsung dalam waktu lama meningkatkan risiko terjadinya dislipidemia dan aterosklerosis pada lansia (Caesarnoko & Marina Ludong, 2024).

Selain perubahan metabolisme, lansia sering memiliki penyakit penyerta seperti hipertensi, diabetes melitus, dan obesitas yang berhubungan dengan

gangguan metabolisme lipid. Kombinasi faktor-faktor tersebut menyebabkan prevalensi peningkatan kadar kolesterol total lebih tinggi pada kelompok usia lanjut dibandingkan usia dewasa. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar kolesterol total secara berkala pada lansia diperlukan sebagai bagian dari upaya deteksi dini faktor risiko penyakit kardiovaskular (Amila et al., 2025).

4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kolesterol Pada Lansia

a. Faktor Genetik

Riwayat keluarga memiliki peran penting dalam menentukan kerentanan seseorang terhadap peningkatan kadar kolesterol. Berbagai studi menunjukkan bahwa pola peningkatan kolesterol tidak hanya dipengaruhi oleh gaya hidup dan konsumsi makanan tinggi lemak, tetapi juga dapat muncul pada individu yang menerapkan kebiasaan sehat sekalipun. Seseorang yang berasal dari keluarga dengan predisposisi genetik terhadap dislipidemia berpotensi mengalami kadar kolesterol tinggi meskipun menjaga pola makan, rutin berolahraga, dan menghindari lemak jenuh. Kondisi ini terjadi karena faktor keturunan berperan dalam mengatur metabolisme lemak serta kemampuan tubuh mengolah kolesterol (Dieny, Rahadiyanti, and Kurniawati 2021).

b. Umur

Penuaan merupakan faktor signifikan yang memicu perubahan fisiologis, termasuk dalam pengaturan metabolisme lipid. Seiring bertambahnya usia, aktivitas fisik cenderung menurun dan diikuti penurunan fungsi organ yang berperan dalam metabolisme, seperti hati dan sistem endokrin. Lansia lebih rentan mengalami gangguan metabolisme akibat menurunnya efisiensi sel dalam memproses lemak. Selain itu, penuaan juga berkaitan dengan perubahan komposisi tubuh massa bebas lemak menurun, sementara massa lemak meningkat. Akumulasi lemak tubuh dalam jangka panjang dapat berkontribusi pada peningkatan kolesterol total maupun LDL (Dieny, Rahadiyanti, and Kurniawati 2021).

c. Jenis Kelamin

Jenis kelamin turut memengaruhi kadar kolesterol seseorang. Pada fase premenopause, perempuan cenderung memiliki kadar kolesterol total lebih

rendah dibandingkan laki-laki dengan usia yang sama. Hal ini terkait aktivitas hormon estrogen yang berperan dalam menjaga keseimbangan metabolisme lipid.

Namun setelah memasuki menopause, produksi estrogen menurun sehingga perempuan menjadi lebih rentan mengalami peningkatan kolesterol dibandingkan laki-laki. Pada laki-laki, peningkatan kolesterol biasanya mulai terjadi sejak usia dewasa muda, sementara pada perempuan kenaikannya menjadi lebih signifikan setelah menopause (Widya Andriyani 2023).

C. Metode Pemeriksaan Kolesterol Total

1. Metode CHOD-PAP (Cholesterol Oxidase–Peroxidase Aminoantipyrine Phenol)

Metode CHOD-PAP merupakan teknik pemeriksaan laboratorium yang banyak digunakan untuk mengukur kadar kolesterol total dalam darah. Proses ini bekerja dengan mendeteksi hasil reaksi oksidasi kolesterol yang telah mengalami hidrolisis secara enzimatik. Pada tahap ini, kolesterol diubah menjadi hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida tersebut kemudian bereaksi dengan 4-aminoantipyrine dan fenol dengan bantuan enzim peroksidase sehingga membentuk senyawa quinoneimine, yakni senyawa berwarna yang intensitasnya sebanding dengan jumlah kolesterol dalam sampel.

Jenis sampel yang digunakan adalah serum maupun plasma, dan pembacaan nilai absorbansi dilakukan menggunakan fotometer. Pengukuran dilakukan terhadap larutan standar serta blanko, dengan batas waktu pembacaan maksimal 60 menit pada panjang gelombang 500 nm (Fitri et al. 2024). Metode CHOD-PAP dikenal memiliki beberapa kelebihan, antara lain hasil uji yang akurat, kemampuan mendeteksi kadar kolesterol pada rentang yang luas (baik kadar sangat rendah maupun sangat tinggi), serta proses QC yang telah terstandar dengan baik. Selain itu, metode ini tidak terlalu tergantung pada ketersediaan reagen tertentu.

Meskipun demikian, metode ini juga memiliki sejumlah kelemahan. Pemeriksaan membutuhkan waktu lebih lama, volume darah yang diperlukan lebih besar, dan fasilitas penyimpanan sampel harus dilakukan pada tempat

dengan kondisi tertentu. Harga pemeriksaan pun umumnya lebih tinggi dibandingkan metode yang lebih praktis (Saraswati 2020).

D. Kadar Kolesterol Total dalam Darah

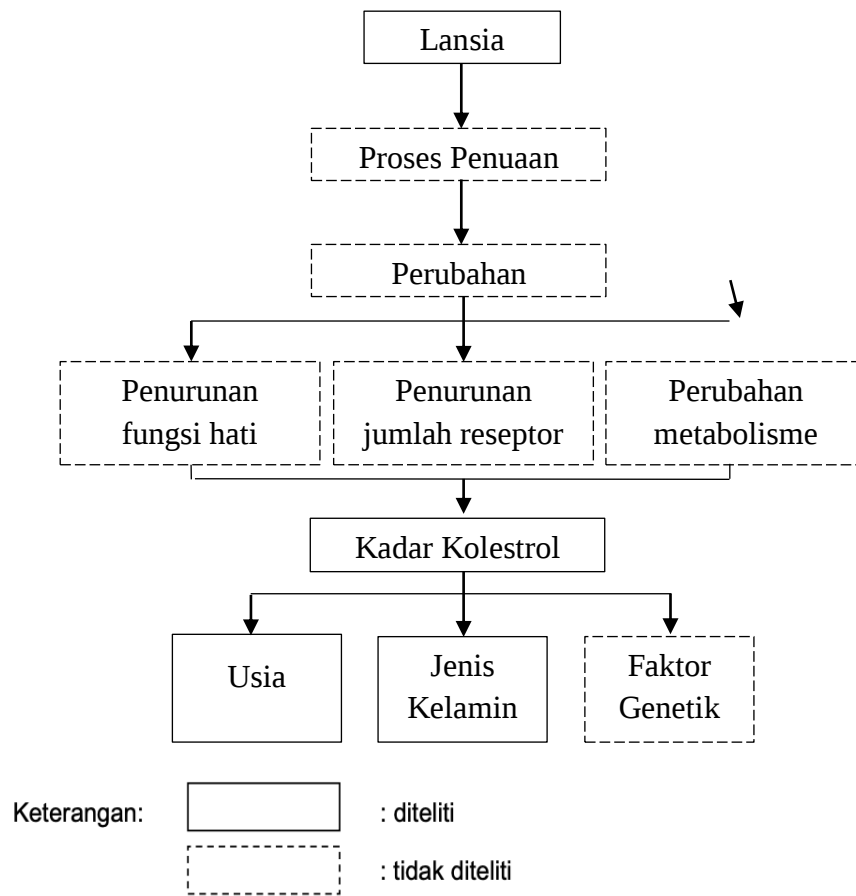
Penetapan kadar kolesterol total dalam darah dilakukan dengan merujuk pada nilai standar yang telah ditetapkan secara umum. Nilai rujukan ini menjadi pedoman untuk menilai apakah kadar kolesterol dalam darah seseorang berada dalam kategori normal, borderline, atau tinggi. Standar rujukan yang digunakan mengacu pada pedoman yang ditetapkan oleh PERKENI tahun 2019 (Swastini 2021).

Berikut daftar nilai rujukan kolesterol menurut PERKENI 2019 (Swastini 2021):

Tabel 2. 1 Kaitegori Kaidair Kolestrol Totail

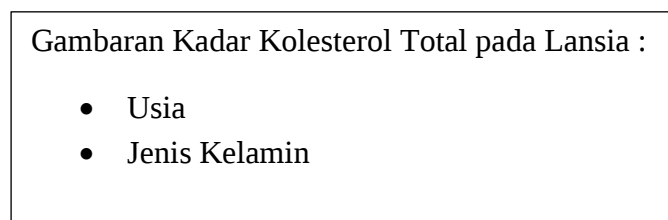
Kategori	Nilai
Normal	< 200 mg/dl
Tinggi	$\geq$ 200 mg/dl

E. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep