

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Konsep Kolesterol

a. Definisi Kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu jenis lipid yang memiliki peranan penting dalam menunjang berbagai proses metabolisme tubuh. Meskipun dibutuhkan, jumlah kolesterol dalam tubuh tetap perlu berada dalam batas yang terkendali. Kadar LDL yang berlebihan dapat menempel pada dinding pembuluh darah sehingga mempersempit saluran pembuluh dan menghambat kelancaran aliran darah menuju jantung (Hasibuan, 2022).

Dalam keadaan normal, kolesterol diperlukan untuk berbagai fungsi fisiologis, seperti pembentukan vitamin D, hormon, asam empedu, serta sel-sel baru. Zat ini juga berperan dalam proses pencernaan dan produksi hormon. Namun, apabila konsentrasinya melebihi batas normal, kolesterol dapat memberikan dampak yang merugikan dan meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit maupun komplikasi (Aprilia, 2022).

Hiperkolesterolemia merupakan keadaan ketika jumlah kolesterol dalam sirkulasi darah berada di atas nilai yang seharusnya. Kelebihan kolesterol tersebut dapat mengendap pada dinding arteri dan selanjutnya membentuk plak yang dikenal sebagai aterosklerosis (Priyo Hastono et al., 2020). Kondisi kadar kolesterol yang tinggi juga

berhubungan dengan berbagai gangguan kesehatan, antara lain hipertensi, obesitas, stroke, serta penyakit jantung koroner (Prehanawan et al., 2022). Pada banyak kasus, peningkatan kolesterol tidak menimbulkan keluhan yang khas sehingga sering tidak disadari. Namun, kondisi tersebut dapat disertai keluhan seperti darah terasa lebih kental, sakit kepala, dan nyeri pada tubuh. Oleh sebab itu, pemeriksaan kadar kolesterol secara berkala, termasuk setidaknya satu kali dalam setahun, diperlukan sebagai langkah deteksi dini (Putri et al., 2020).

b. Klasifikasi Kolesterol

Menurut Heartology Cardiovascular Hospital (2025), kolesterol dapat dibedakan menjadi beberapa komponen utama, yaitu:

- 1) Low Density Lipoprotein atau LDL LDL dikenal sebagai jenis kolesterol yang bersifat merugikan apabila jumlahnya terlalu tinggi. Partikel LDL dapat menumpuk pada permukaan bagian dalam pembuluh darah dan membentuk plak. Penumpukan tersebut menyebabkan diameter pembuluh semakin menyempit sehingga aliran darah terganggu serta meningkatkan kemungkinan terjadinya serangan jantung dan stroke. Nilai LDL kurang dari 100 mg/dL termasuk normal, sedangkan kadar 100–129 mg/dL dikategorikan berada pada tingkat berisiko. Kadar di atas 130 mg/dL perlu mendapatkan perhatian lebih, terutama apabila disertai faktor risiko seperti kebiasaan merokok, obesitas, diabetes, dan kurang melakukan aktivitas fisik. Risiko tersebut menjadi

semakin besar apabila kadar LDL mencapai ≥ 160 mg/dL (Pujani, 2022).

2) High Density Lipoprotein (HDL) HDL merupakan kompleks lipid dan protein yang kandungan proteinnya lebih dominan. Komponen ini berfungsi membawa kolesterol dan trigliserida yang terdapat dalam aliran darah. HDL memiliki efek yang menguntungkan terhadap kesehatan pembuluh darah karena protein utamanya berperan dalam memberikan perlindungan terhadap proses aterosklerosis. Kolesterol yang terdapat pada dinding arteri dapat diambil oleh HDL untuk selanjutnya dibawa menuju hati, kemudian dikeluarkan dari tubuh atau dimanfaatkan kembali melalui proses metabolisme (Hasan et al., 2022).

3) Trigliserida merupakan bentuk utama penyimpanan lemak yang berasal dari makanan maupun jaringan tubuh. Selain lemak, sebagian karbohidrat yang dikonsumsi juga dapat diubah menjadi trigliserida. Senyawa ini menjadi salah satu sumber cadangan energi karena dapat dipecah menjadi asam lemak dan gliserol melalui proses hidrolisis. Trigliserida yang berasal dari makanan akan diuraikan oleh lipoprotein lipase, sedangkan trigliserida yang tersimpan di jaringan dapat dipecah melalui kerja hormone-sensitive lipase. Selanjutnya, asam lemak dan gliserol yang dihasilkan akan dibawa menuju jaringan yang membutuhkan energi untuk digunakan dalam proses oksidasi (Siregar & Makmur, 2020).

c. Etiologi Kolesterol

Peningkatan kadar kolesterol dapat dipengaruhi oleh berbagai kondisi.

Pittara (2024) mengemukakan bahwa faktor yang berperan meliputi:

- 1) Gaya hidup tidak sehat seperti ; Kebiasaan merokok, rendahnya aktivitas fisik, konsumsi alkohol secara berlebihan, serta kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi kolesterol dan lemak jenuh dapat meningkatkan risiko terjadinya kadar kolesterol tinggi. Kondisi stres juga dapat menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar kolesterol.
- 2) Penyakit tertentu seperti ; Beberapa kondisi penyakit dapat berkaitan dengan peningkatan kadar kolesterol, seperti kelebihan berat badan atau obesitas, diabetes, hipotiroidisme, gagal ginjal kronis, serta HIV/AIDS.
- 3) Kadar kolesterol yang tinggi juga dapat muncul akibat perubahan atau mutasi gen tertentu yang diwariskan dari kedua orang tua. Faktor keturunan tersebut dapat memengaruhi kemampuan tubuh dalam mengatur kadar kolesterol.

d. Patofisiologi Kolesterol

Hiperkolesterolemia, khususnya peningkatan LDL, mempunyai peranan penting dalam proses pembentukan plak aterosklerotik. Kondisi tersebut dapat berkontribusi terhadap berbagai penyakit kardiovaskular, seperti penyakit arteri koroner, penyakit arteri perifer, aneurisma aorta, dan stroke. Tingginya LDL dalam darah menjadi salah satu faktor utama yang mendorong terbentuknya plak.

Sebaliknya, kadar HDL yang lebih tinggi secara epidemiologis sering dikaitkan dengan risiko penyakit yang lebih rendah. Meskipun demikian, berbagai penelitian klinis mengenai peningkatan HDL belum menunjukkan manfaat yang bermakna, sehingga pengendalian kadar LDL tetap menjadi fokus utama dalam penatalaksanaan (Trevor Huff et al., 2023).

Proses aterosklerosis diawali oleh kerusakan pada lapisan endotel pembuluh darah yang kemudian menyebabkan gangguan fungsi endotel. Keadaan ini memungkinkan LDL lebih mudah masuk ke dalam dinding pembuluh darah. LDL yang masuk akan tertahan dan mengalami perubahan di lapisan intima. Selanjutnya, LDL tersebut ditangkap oleh makrofag melalui reseptor scavenger hingga terbentuk sel busa atau foam cell. Akumulasi lipid yang terus berlangsung kemudian memicu perpindahan sel otot polos menuju area lesi. Selanjutnya terbentuk lapisan fibrosa yang berfungsi membatasi inti lipid dari lumen pembuluh darah. Plak yang terbentuk dapat menyebabkan penyempitan pembuluh dan mengurangi aliran darah. Pada plak yang rentan, lapisan tersebut dapat mengalami ruptur sehingga memicu pembentukan trombus yang berpotensi menutup aliran darah secara keseluruhan (Trevor Huff et al., 2023).

a. Manifestasi Klinis Kolesterol

Peningkatan kadar kolesterol sering kali tidak menunjukkan tanda dan gejala yang spesifik sehingga seseorang dapat mengalami hiperkolesterolemia tanpa menyadarinya. Pada kondisi tertentu,

peningkatan kolesterol dapat dikaitkan dengan keluhan berupa sakit kepala, tubuh terasa nyeri, serta sensasi darah yang lebih kental sehingga distribusi oksigen ke jaringan dapat terganggu. Karena gejalanya sering tidak khas, pemeriksaan kadar kolesterol secara berkala menjadi penting untuk mengetahui kondisi tersebut sejak awal (N. Hakim, 2024).

LDL (Kolesterol Jahat)	Keterangan
< 100 mg/dl	Normal
100-129 mg/dl	Berisiko
HDL (Kolesterol Baik)	Keterangan
< 40 mg/dl	Rendah
> 60 mg/dl	Tinggi
Trigliserida	Keterangan
< 150 mg/dl	Normal
>150-199 mg/dl	Batas tinggi
Total Cholesterol (TC)	Keterangan
< 200 mg/dl	Normal
201-239 mg/dl	Batas tinggi
> 240 mg/dl	Tinggi

tabel 2.1 kadar ldl, hdl dan total kolesterol menurut Siloam Hospital, (2026).

f. Pencegahan kolesterol tinggi

Menurut Berisha et al. (2025), peningkatan kadar kolesterol dapat dicegah melalui beberapa upaya berikut.

- 1) Menerapkan pola makan sehat. Pemilihan makanan perlu diperhatikan dengan mengurangi konsumsi makanan yang mengandung banyak kolesterol dan lemak jenuh, seperti makanan yang digoreng, jeroan, makanan bersantan kental, produk susu tinggi lemak, serta daging merah berlemak. Konsumsi alkohol secara berlebihan juga perlu dihindari. Sebaliknya, asupan sayuran, buah-buahan, dan ikan perlu ditingkatkan.

- 2) Menurunkan berat badan berlebih. Kelebihan berat badan perlu dikurangi karena penurunan berat badan dapat membantu menurunkan kadar kolesterol total dalam tubuh.
- 3) Berolahraga secara teratur. Olahraga yang dilakukan secara teratur dapat membantu memperbaiki profil kolesterol. Aktivitas fisik dapat dilakukan selama sekitar 30–60 menit setiap hari, seperti jogging, berlari, bersepeda, maupun berenang.
- 4) Menghentikan kebiasaan merokok. Berhenti merokok merupakan salah satu langkah penting dalam menurunkan risiko penyakit jantung koroner. Kebiasaan merokok dapat mempercepat terbentuknya plak pada dinding pembuluh darah sehingga meningkatkan risiko gangguan kardiovaskular.

2. Usia

Usia menggambarkan lamanya seseorang menjalani kehidupan sejak dilahirkan hingga waktu tertentu atau sampai meninggal dunia. Pengukurannya umumnya menggunakan sistem kalender Masehi. Selain menjadi karakteristik individu, usia juga dapat digunakan sebagai indikator dalam menggambarkan kondisi fisik, psikologis, sosial, dan ekonomi seseorang (BPS, 2024).

Menurut Kemenkes RI (2023), kelompok usia dapat dikelompokkan menjadi bayi dan balita dengan usia <5 tahun, anak-anak usia 6–10 tahun, remaja usia 10–19 tahun, dewasa usia 19–44 tahun, serta lanjut usia mulai dari usia 60 tahun ke atas.

Pertambahan usia dapat memengaruhi proses metabolisme lipid di dalam tubuh. Dibandingkan kelompok usia yang lebih muda, individu dengan usia yang semakin bertambah cenderung mengalami peningkatan kadar kolesterol total. Salah satu mekanismenya berkaitan dengan menurunnya aktivitas reseptor yang berperan dalam pengaturan peredaran kolesterol. Reseptor tersebut terdapat pada beberapa organ, termasuk hati, gonad, dan kelenjar adrenal, serta memiliki peranan dalam berbagai proses fisiologis (Aruan et al., 2022).

Perubahan metabolisme lipid tersebut dapat berupa peningkatan LDL dan perubahan HDL yang berperan dalam proses reverse cholesterol transport. Kondisi tersebut menyebabkan usia menjadi salah satu faktor biologis yang berkaitan dengan perubahan profil lipid dan meningkatnya risiko dislipidemia pada kelompok dewasa maupun lanjut usia (Ginsberg, 2024).

3. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan karakteristik biologis yang dimiliki seseorang sejak lahir. Karakteristik tersebut meliputi struktur organ reproduksi, susunan kromosom, serta kondisi hormonal. Berdasarkan karakteristik biologis tersebut, laki-laki umumnya memiliki penis, skrotum, testis, kromosom XY, serta menghasilkan sel sperma. Sementara itu, perempuan memiliki vagina, uterus, ovarium, payudara, kromosom XX, dan menghasilkan sel ovum (Mistra dan Dewi, 2021).

Perbedaan hormonal antara laki-laki dan perempuan dapat memengaruhi pengaturan metabolisme lipid. Hormon seks, termasuk estrogen dan

testosteron, berpengaruh terhadap ekspresi gen yang berkaitan dengan metabolisme lipid di hati, termasuk gen reseptor LDL dan lipase (Seidemann et al., 2024).

Perbedaan berdasarkan jenis kelamin juga terlihat pada pola metabolit dan profil lipid dalam darah. Hasil penelitian metabolomik menunjukkan adanya variasi antara laki-laki dan perempuan pada kadar trigliserida, HDL, serta komponen lipid lainnya (Hu et al., 2024).

4. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator antropometri yang digunakan untuk menilai status gizi, khususnya dalam mengidentifikasi kondisi kelebihan berat badan dan obesitas. Nilai IMT dapat memberikan gambaran mengenai akumulasi lemak tubuh yang memiliki keterkaitan dengan proses metabolisme lipid. Semakin tinggi IMT, semakin besar kemungkinan terjadinya penumpukan jaringan lemak yang pada akhirnya dapat memengaruhi keseimbangan metabolisme serta profil lipid, termasuk kadar kolesterol dan trigliserida (Marccela et al., 2024).

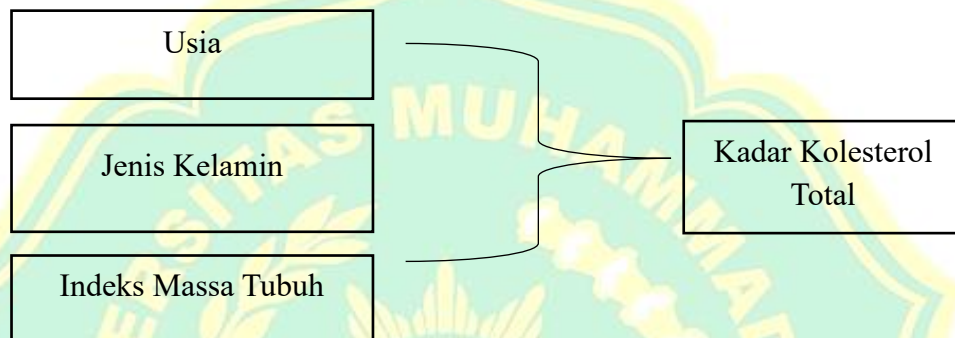
Peningkatan IMT umumnya menunjukkan kecenderungan meningkatnya kadar kolesterol total dan trigliserida, sedangkan kadar HDL cenderung mengalami penurunan (Bacchetti, 2024).

Secara fisiologis, penumpukan lemak tubuh yang berlebihan, terutama pada jaringan lemak visceral, dapat berperan dalam terjadinya resistensi insulin. Kondisi tersebut kemudian berkaitan dengan meningkatnya pembentukan lipoprotein aterogenik, termasuk very low-

density lipoprotein (VLDL). Peningkatan VLDL dapat diikuti oleh peningkatan LDL dan kolesterol total serta penurunan HDL yang bersifat protektif (Feingold & Grunfeld, 2024).

B. Kerangka Teori

Berdasarkan uraian pada tinjauan pustaka maka kerangka teori dapat digambarkan sebagai berikut:



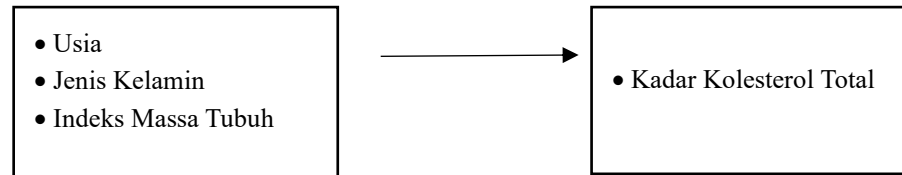
C. Kerangka Konsep

1. Kerangka Konsep Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penentuan tujuan yang menjadi dasar dalam penyusunan rancangan penelitian. Selanjutnya, kerangka konsep disusun sebagai bentuk pemaparan sederhana dari teori-teori yang telah dibahas sebelumnya. Dalam penelitian ini, variabel independen yang dikaji meliputi usia, jenis kelamin, dan Indeks Massa Tubuh (IMT), sedangkan variabel dependen yang menjadi hasil penelitian adalah kadar kolesterol total tinggi.

Variabel Independent

Variabel Dependen



kerangka konsep penelitian

D. Hipotesis

H₀: Tidak ada hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Indeks Massa Tubuh terhadap Kadar Kolesterol Total.

H_a: Ada hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Indeks Massa Tubuh terhadap Kadar Kolesterol Total.

