

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Lanjut Usia

Lanjut usia adalah seseorang yang berusia 45 tahun atau lebih (Putri, 2021). Manusia secara alamiah akan mengalami proses penuaan atau menjadi tua. Menua merupakan proses akumulasi perubahan yang kompleks. Disebut kompleks karena berkaitan dengan perubahan proses fisik multidimensi. Dari sisi biologis, penuaan merupakan proses penurunan daya tahan tubuh akibat perubahan struktur dan fungsi sel, jaringan, dan sistem organ yang mengakibatkan penurunan fisiologis, psikologis, serta sosial seiring bertambahnya usia (Badan Pusat Statistik, 2020).

Dalam keadaan normal, kemampuan fisik dan fisiologis lansia akan mengalami berbagai penurunan. Hal ini menyebabkan lansia dibebaskan dari tugas dan tanggung jawab yang berat dan berisiko tinggi. Seiring bertambahnya usia menyebabkan terjadinya kemunduran fungsi-fungsi fisiologi tubuh sehingga lansia lebih rentan terkena penyakit akibat dari sistem imunitas tubuh yang melemah sehingga kemampuan tubuh untuk melawan timbulnya berbagai penyakit akan menurun akibat gangguan kesehatan pada tubuh (Siregar dan Fadli, 2018).

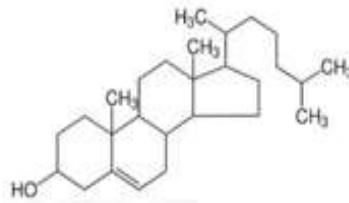
Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014) lanjut usia dikelompokkan menjadi 3 tahapan yaitu pra lansia (45-59 tahun), lansia (60-69 tahun), lansia risiko tinggi (≥ 70 tahun/60 tahun dengan masalah kesehatan).

B. Kolesterol

1. Definisi kolesterol

Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak atau zat lipid. Lemak yaitu salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh selain zat gizi lainnya, seperti

karbohidrat, protein, vitamin dan mineral. Lemak merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalori paling tinggi. Selain sebagai salah satu sumber energi, sebenarnya lemak atau khususnya kolesterol memang merupakan zat yang paling dibutuhkan oleh tubuh dan memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia (Naim, Sulastri dan Hadi, 2019). Kolesterol diperlukan untuk perlindungan dan pelaksanaan fungsi saraf dan otak, pembentukan membran sel, produksi hormon seks dan hormon steroid yang disintesis oleh kelenjar adrenal, dan pembentukan asam empedu dan vitamin D. Kolesterol disintesis oleh hati dan didistribusikan ke seluruh tubuh dengan bantuan lipoprotein terutama kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *intermedite-density lipoprotein* (IDL), *low density lipoprotein* (LDL) dan *high density lipoprotein* (HDL) (Wadhera *et al.*, 2016).



Gambar 1. Struktur Kolesterol

Sumber. Hastuti Pramudji. *Lipoprotein, Apolipoprotein, dan Sindrom Metabolik*. (2021)

2. Jenis-jenis kolesterol

Kadar kolesterol yang tinggi dapat menyebabkan lemak menumpuk di pembuluh arteri dan menghalangi aliran darah. Kolesterol tidak larut dalam cairan darah, untuk itu agar dapat dikirim keseluruh tubuh perlu dikemas dengan protein menjadi partikel yang disebut lipoprotein. Lipoprotein dapat dianggap sebagai pembawa atau karier kolesterol dalam darah. Lipoprotein dalam darah dapat dibagi menjadi lima (Ruslianti, 2014).

a. Kilomikron

Kilomikron adalah lipoprotein yang mengandung trigliserida dan diproduksi di enterosit lipid makanan (Rahmany dan Ishwarlal, 2020). Kilomikron dibentuk oleh usus, yang digunakan untuk mengangkut trigliserida dari makanan dan kolesterol ke jaringan perifer dan hati (Feingold, 2021).

b. *High Density Lipoprotein* (HDL)

HDL merupakan lemak yang dapat melarutkan kandungan LDL dalam tubuh. HDL kerap disebut sebagai lemak yang baik, karena dalam operasinya membersihkan kolesterol-LDL dari dinding pembuluh darah dengan mengangkutnya kembali ke hati (Ridayani, Santri dan Naim, 2018).

c. *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL)

VLDL adalah partikel yang diproduksi oleh hati dan mempunyai kandungan kaya trigliserida, VLDL mengandung apolipoprotein B-100, C-I, C-III dan E. Apo B-100 merupakan protein struktural inti dan setiap partikel VLDL mengandung satu molekul Apo B-100. Mirip dengan kilomikron, ukuran VLDL dapat bervariasi tergantung dengan jumlah trigliserida yang dibawa dalam setiap partikelnya. Ketika produksi trigliserida di hati meningkat, partikel VLDL yang disekresikan juga besar. Namun, partikel VLDL lebih kecil dari kilomikron (Feingold, 2021).

d. *Low Density Lipoprotein* (LDL)

LDL sering disebut sebagai kolesterol jahat karena dapat menempel pada pembuluh darah. LDL yang terendap pada dinding pembuluh arteri dan membentuk plak, yakni lapisan yang pekat yang membuat pembuluh arteri menjadi sempit. Keadaan inilah yang disebut *aterosklerosis* (Ridayani, Santri dan Naim, 2018).

e. *Intermediate Density Lipoprotein (IDL)*

IDL dibentuk oleh otot dan jaringan adiposa yang mentransfer trigliserida dari VLDL yang diperkaya kolesterol. Partikel tersebut mengandung apolipoprotein B-100 dan E. Partikel IDL ini adalah partikel pro-aterogenik. Seseorang yang kondisi tubuhnya sehat ditemukan dalam konsentrasi yang sangat rendah (Feingold, 2021).

3. Metabolisme Kolesterol

a. Jalur eksogen

Makanan berlemak yang dikonsumsi terdiri atas trigliserida dan kolesterol. Selain kolesterol yang berasal dari makanan, dalam usus juga terdapat kolesterol dari hati yang diekskresikan bersama empedu ke usus halus. Baik lemak di usus halus yang berasal dari makanan maupun organ hati disebut dengan lemak eksogen yang sebagian diperoleh dari asupan makan. Trigliserida dan kolesterol dalam usus halus akan diserap ke dalam enterosit mukosa usus halus. Trigliserida akan diserap sebagai asam lemak bebas sedang kolesterol sebagai kolesterol teresterifikasi. Di dalam usus halus, asam lemak bebas akan diubah lagi menjadi trigliserida, sedangkan kolesterol mengalami esterifikasi menjadi kolesterol ester dan keduanya bersama-sama dengan fosfolipid dan apolipoprotein membentuk lipoprotein yang dikenal sebagai kilomikron. Kilomikron masuk ke dalam saluran limfa dan akhirnya melalui duktus torasikus (saluran limfa) masuk ke dalam aliran darah. Trigliserida dalam kilomikron mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase yang berasal dari endotel pembuluh darah menjadi asam lemak bebas/*free fat y acid* (FFA) dan *non-esterified fat y acid* (NEFA). Asam lemak bebas dapat disimpan sebagai trigliserida kembali di jaringan lemak (adiposa), tetapi bila terdapat dalam jumlah yang banyak, sebagian akan diambil oleh hati menjadi bahan untuk

pembentukan trigliserida hati. Kilomikron yang sudah kehilangan sebagian besar trigliserida akan menjadi kilomikron remnant (kilomikron sisa) yang mengandung ester kolesterol dan dibawa ke hati (Wahjuni, 2015).

b. Jalur endogen

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati disekresikan ke dalam sirkulasi sebagai lipoprotein B100 yang merupakan alat transportasi lemak di dalam aliran darah. Dalam sirkulasi, trigliserida di fraksi VLDL akan mengalami hidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase (LPL), dan mengubah VLDL menjadi IDL yang juga akan mengalami hidrolisis dan berubah menjadi LDL. Sebagian dari VLDL, IDL dan LDL akan mengangkut ester kolesterol kembali ke hati.

LDL adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian dari kolesterol di LDL akan dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang mempunyai reseptor untuk kolesterol-LDL. Sebagian lagi dari kolesterol-LDL akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh reseptor *scavenger* (reseptor yang bisa membawa kembali kelebihan lemak ke hati) di makrofag dan akan menjadi sel busa (*foam cell*). Semakin banyak kadar kolesterol-LDL dalam plasma maka semakin banyak yang akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh sel makrofag. Jumlah kolesterol yang akan teroksidasi tergantung pada kadar kolesterol yang terkandung di LDL. Beberapa keadaan yang mempengaruhi tingkat oksidasi antara lain; meningkatnya jumlah LDL seperti pada sindrom metabolik dan diabetes mellitus. Kadar kolesterol - HDL, makin tinggi kadar HDL, maka HDL bersifat protektif terhadap oksidasi LDL (Wahjuni, 2015).

4. Gejala kolesterol

Gejala kolesterol tinggi menurut Saiful Rahman, Indriani dan Kasrani (2019) yaitu:

1. Rasa sakit atau pegal di tengkuk dan kepala bagian belakang.
2. Pegal sampai ke pundak
3. Kaki bengkak dan kesemutan
4. Mudah lelah dan mengantuk

Meskipun kolesterol tinggi tidak secara langsung menyebabkan kelelahan, tapi kondisi-kondisi yang ditimbulkan dapat membuat orang lebih mudah lelah. Kadar kolesterol yang tinggi merupakan faktor risiko penyakit jantung dan pembuluh darah. Risiko terburuknya, gumpalan-gumpalan lemak bisa menyumbat aliran darah sehingga bisa memicu kematian akibat serangan jantung atau stroke.

5. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol

1) Usia dan jenis kelamin

Bertambahnya usia menimbulkan penurunan fungsi tubuh. Kecepatan metabolisme pada lansia menurun sekitar 15-20% disebabkan karena berkurangnya masa otot. Fakta ilmiah menyebutkan bahwa otot menggunakan lebih banyak energi daripada lemak, sehingga lemak menjadi banyak tertimbun di dalam tubuh. Pada pria, peningkatan kadar kolesterol umumnya berhenti setelah usia 50 tahun. Pada wanita, kadar kolesterol biasanya rendah hingga menopause, kemudian meningkat, dan akhirnya berhenti pada tingkat yang sama dengan pria (Zuhroiyyah, Sukandar dan Sastradimaja, 2017).

2) Genetik

80 % kolesterol di dalam darah diproduksi oleh tubuh secara alami. Ada sebagian orang yang memproduksi kolesterol lebih banyak dibandingkan orang

lain. Ini disebabkan karena faktor keturunan. Pada orang ini meskipun hanya sedikit mengkonsumsi makanan yang mengandung kolesterol tetapi tubuh tetap saja memproduksi kolesterol lebih banyak (Susilowati, 2017).

3) Obesitas

Obesitas yang menetap dan asupan makanan yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya gangguan sistem metabolik berupa hiperkolesterolemia. Pengaturan metabolisme kolesterol akan berjalan normal apabila jumlah kolesterol dalam darah mencukupi kebutuhan dan tidak melebihi jumlah normal yang dibutuhkan. Namun pada obesitas dinyatakan dapat terjadi gangguan pada regulasi asam lemak yang akan meningkatkan kadar trigliserida dan ester kolesterol. Orang yang mempunyai berat badan lebih seringkali mempunyai kadar kolesterol darah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan orang yang berat badannya normal (Hastuty, 2018).

4) Faktor makanan

Kolesterol sumber utamanya berasal dari organ hati (sekitar 70%) dan sisanya bersumber dari makanan yang masuk ke dalam tubuh. Kadar kolesterol dalam tubuh dapat meningkat apabila seseorang terlalu sering mengonsumsi makanan yang banyak mengandung lemak jenuh, karena didalam makanan tinggi kolesterol terdapat lemak yang tidak sehat. Makan diet tinggi lemak jenuh berisiko hiperkolesterolemia. Lemak jenuh ditemukan dalam daging, mentega, keju, krim, hati, otak, kuning telur, udang, susu. Tetapi, pola makan yang sehat mampu menurunkan kadar kolesterol sekitar 5-10%, bahkan lebih mengurangi asupan lemak jenuh dan makan lebih banyak salad, buah, sterol tumbuhan dan kedelai. Metode memasak seperti memanggang yang lebih sehat daripada menggoreng juga dapat dilakukan (Suarsih, 2020).

5) Faktor tingkat kegiatan fisik

Semakin banyak aktivitas fisik yang dilakukan maka akan semakin banyak kebutuhan ATP dan akan menyebabkan sedikitnya pembentukan kolesterol total dan kolesterol *Low-Density Lipoprotein* (LDL) serta peningkatan kolesterol *High-Density Lipoprotein* (HDL) (Zuhroiyyah, Sukandar dan Sastradimaja, 2017).

6) Faktor merokok

Kebiasaan merokok merupakan salah satu faktor peningkatan kadar kolesterol dalam darah. Rokok mengandung banyak unsur yang berbahaya, diantaranya adalah nikotin yang berpengaruh pada kerja jantung, meningkatkan penggumpalan darah dan akhirnya meningkatkan kadar kolesterol LDL darah dan menurunkan kadar kolesterol HDL darah. Pada perokok, nikotin dipercaya berkontribusi pada abnormalitas profil lipid.

Efek nikotin, hampir secara keseluruhan melepaskan katekolamin, meningkatkan lipolisis, dan meningkatkan asam lemak bebas. Dengan meningkatnya asam lemak bebas membuat produksi kolesterol LDL yang berlebihan dan dengan produksi LDL yang berlebihan maka kadar kolesterol HDL darah dengan sendirinya akan menurun. Peningkatan kadar LDL dalam darah dapat menyebabkan Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Sanhia, Pangemanan dan Engka, 2015).

C. Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total

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

Metode CHOD-PAP adalah metode yang digunakan untuk pemeriksaan kolesterol total dengan penentuan oksidasi dan telah dihidrolisa enzimatik.

Indikator quinoneimine terbentuk dari hidrogen peroksida dan 4-aminoantipyrine dengan adanya phenol dan peroksida. Sampel yang digunakan dapat sampel serum atau plasma bukan sampel darah kapiler sehingga membutuhkan sampel darah banyak dan memerlukan waktu lama untuk pengerjaannya. Kelebihan dari metode ini yaitu hasil lebih akurat, kadar kolesterol yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat terbaca, pemeriksaan dilakukan oleh petugas laboratorium di laboratorium klinik, proses QC (*Quality Control*) baik, dan tidak ada faktor ketergantungan bahan habis pakai atau reagen. Adapun kekurangan dari metode ini antara lain; hasil tes membutuhkan waktu lama, volume darah yang dibutuhkan lebih banyak, untuk tes ulang dibutuhkan waktu yang lama, pemeriksaan dan penyimpanan dibutuhkan tempat khusus serta harga lebih mahal (Saraswati, Puspitasari dan Yuswatiningsih, 2019).

2. Metode POCT (*Point Of Care Testing*)

Metode POCT adalah metode pemeriksaan laboratorium sederhana dengan alat meter. Metode ini dirancang hanya untuk sampel darah kapiler bukan sampel plasma dan serum. Penggunaan metode POCT yaitu karena hasil yang relatif singkat dan harga yang terjangkau. Alat ini juga hanya memerlukan sedikit sampel darah sehingga digunakan sampel darah kapiler. Pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode POCT memerlukan alat meter kolesterol total, strip test, lanset dan autoklik. Alat meter ini menggunakan deteksi elektrokimia yang dilapisi enzim kolesterol oksidase pada membran strip. Kelebihan dari metode ini yaitu penggunaan instrument sangat mudah, praktis dan efisien, penggunaan jumlah sampel sedikit, hasil dapat diketahui lebih cepat sehingga lebih cepat dalam pengambilan keputusan, mengurangi waktu kunjungan klinik rawat jalan dan

penggunaan waktu tenaga kesehatan yang lebih optimal, dan pemeriksaan dapat dilakukan mandiri. Adapun kekurangan dari metode ini antara lain; jenis pemeriksaan masih terbatas, akurasi dan presisi hasil pemeriksaan metode POCT belum sebaik hasil dari laboratorium klinik, proses dokumentasi hasil belum baik, karena biasanya alat ini belum dilengkapi dengan sistem identifikasi pasien, printer dan belum terkoneksi dengan sistem informasi laboratorium (SIL) (Saraswati, Puspitasari dan Yuswatiningsih, 2019).

Kategori kadar Kolesterol Total dalam tubuh dapat dilihat pada Tabel 2. (PERKENI, 2019).

Tabel 1. Kategori Kolesterol Total Darah

Kadar Kolesterol Total (mg/dL)	Kategori Kadar Kolesterol Total
<200	Normal
200-239	Ambang batas
≥ 240	Tinggi

Sumber: PERKENI. *Pedoman Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia*. (2019)