

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kolesterol

Kolesterol ditinjau dari sudut kimiawi bisa diklasifikasikan dalam golongan lipida. Orang menganggap kolesterol merupakan satu-satunya lemak dalam darah, padahal kolesterol merupakan salah satu dari lemak didalam darah bersama dengan fosfolipid, trigliserida dan asam lemak (Sitepoe, 1993).

Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan berbentuk seperti lilin. Di dalam tubuh, diperkirakan 2/3 dari keseluruhan kolesterol yang ada diproduksi oleh hati (liver), kemudian menyebar keseluruh tubuh melalui darah. Keseluruhan kolesterol dalam tubuh sepertiganya diserap oleh sistem pencernaan dari makanan yang dikonsumsi (Nilawati, 2008).

Kolesterol yang disintesis diubah menjadi jaringan hormon dan vitamin yang kemudian beredar ke dalam tubuh melalui darah, tetapi ada juga kolesterol yang kembali ke hati diubah menjadi asam empedu dan garamnya. Hasil sintesa kolesterol disimpan dalam jaringan tubuh (Sitepoe, 1993).

Kolesterol berasal dari organ binatang, terutama bagian otak, kuning telur dan jeroan. Kolesterol juga berasal dari produksi binatang, seperti susu asli, keju, mentega, dan lain-lain. Bahan makanan yang tidak mengandung kolesterol adalah dari tumbuh-tumbuhan (Nilawati, 2008).

Kolesterol harus dikontrol secara rutin. Pemeriksaan cukup dilakukan setahun sekali jika hasil kolesterol normal. Pemeriksaan harus dilakukan tiga bulan sekali untuk mengevaluasi upaya pengendalian jika hasil pemeriksaan kolesterol cukup tinggi. Pemeriksaan perlu diulang setiap bulan jika hasil pemeriksaan kadar kolesterol sangat tinggi (Baras, 1993).

1. Sintesa Kolesterol

Kolesterol diproduksi dan dikendalikan oleh hati. Jumlah kolesterol yang diproduksi didalam hati sekitar 75% dari jumlah kolesterol dalam tubuh dan sisanya berasal dari makanan. Kolesterol disintesis dalam tubuh sejumlah dua kali dari kadar kolesterol di dalam makanan yang dimakan. Kolesterol yang disintesis

dirubah menjadi jaringan, hormon, dan vitamin yang kemudian beredar ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah dan sebagian kolesterol kembali ke dalam hati untuk diubah menjadi asam empedu dan garam. Hasil sistesis kolesterol disimpan di dalam jaringan tubuh (Sitepoe, 1992).

2. Fungsi Kolesterol

Fungsi kolesterol dalam tubuh merupakan zat esensial untuk membran sel tubuh, bahan pokok untuk pembentukan garam empedu yang diperlukan untuk pencernaan makanan, dan merupakan bahan baku untuk membentuk hormon steroid, misal : progesteron dan ekstrogen pada wanita untuk mengendalikan kolesterol, testosteron pada pria dan kartikosteroid (Maulana, 2008). Kolesterol juga berfungsi untuk mensintesis vitamin D (Soeharto, 2001).

3. Macam – Macam Kolesterol

a. Kolesterol Total

Nilai dalam darah yang merupakan penjumlahan dari kolesterol yang terkandung dalam *low density lipoprotein* (LDL), *high density lipoprotein* (HDL), dan lipoprotein lainnya. *National Cholesterol Education Program* (NCEP) menyimpulkan bahwa menurunkan total kolesterol adalah dengan melakukan diet, olahraga dan obat. Angka total kolesterol yang dianjurkan oleh NCEP adalah kadar total kolesterol darah normal = 200 mg/dl, atau kurang, kadar total kolesterol darah sedang atau ambang batas tinggi (*borderline high*) = 200 – 239 mg/dl, kadar total kolesterol tinggi = 240 mg/dl ke atas (Soeharto, 2002).

b. LDL Kolesterol (*Low Density Lipoprotein*)

LDL mengandung paling banyak kolesterol dari semua lipoprotein dan merupakan pengirim kolesterol utama dalam darah. Sel – sel tubuh memerlukan kolesterol untuk bisa tumbuh dan berkembang, sel – sel ini memperoleh kolesterol dari LDL. Makanan yang berkolesterol tinggi akan menyebabkan kadar LDL dalam darah meningkat. Kadar LDL dalam darah tidak boleh kurang dari 100 mg/dl dan tidak boleh lebih dari 190 mg/dl (Soeharto, 2002).

c. HDL Kolesterol (*High Density Lipoprotein*)

HDL mengangkut kolesterol lebih sedikit, selain itu dapat membawa kelebihan kolesterol jahat di pembuluh arteri untuk diproses dan dibuang. HDL mencegah kolesterol mengendap diarteri dan melindungi terjadinya atherosclerosis. Angka standar yang ditetapkan oleh NCEP adalah angka HDL rendah = 40 mg/dl, atau kurang, dan angka HDL tinggi = 60 mg/dl, atau lebih (Soeharto, 2002).

d. VLDL Kolesterol (*Very Low Density Lipoprotein*)

VLDL merupakan lipoprotein nomor dua terbesar dengan protein yang lebih kecil namun terkonsentrasi dengan kandungan lemak terbesar. Fungsi VLDL adalah mengangkut trigliserida yang dibentuk oleh hati (Heslet, 2002).

4. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kolesterol

a. Faktor yang tidak bisa dikontrol

a.1. Keturunan

Faktor keturunan atau genetik cukup mempengaruhi tingginya kadar kolesterol dalam darah. Apolipoprotein B adalah salah satu gen pada manusia yang berlokasi di kromosom dua. Peningkatan lipoprotein yang mengandung apoB merupakan faktor resiko perkembangan penyumbatan pembuluh darah yang mengakibatkan kolesterol dalam tubuh meningkat (Nurulita A, 2011).

a.2. Usia dan jenis kelamin

Usia yang semakin meningkat juga salah satu faktor penyebab kolesterol tinggi yang diakibatkan menurunnya daya kinerja organ tubuh. Jenis kelamin pria sampai usia sekitar 50 tahun memiliki resiko 2-3 kali lebih besar dibandingkan dengan wanita untuk mengalami atherosklerosis oleh kolesterol. Usia dibawah 50 tahun pada wanita atau pasca menopause memiliki resiko sama dengan pria. Masa premenopause wanita dilindungi oleh hormon esterogen sehingga dapat mencegah timbulnya atherosklerosis. Hormon esterogen bekerja dengan cara meningkatkan HDL dan menurunkan LDL pada darah. Setelah menopause, kadar hormon esterogen pada wanita akan menurun sehingga resiko hiperkolesterol dan atherosklerosis akan menjadi setara dengan laki-laki (Shabella, 2012).

b. Faktor yang bisa dikontrol

b.1. Merokok

Merokok dapat meningkatkan kepekatan darah yang mengakibatkan meningkatnya lemak antara lain kolesterol dan trigliserida (Wijayakusuma, 2008). Merokok merupakan faktor resiko yang penting dan utama dalam atherosklerosis, penyakit arteri koroner dan penyakit pembuluh darah perifer. Perokok pasif juga beresiko untuk terkena gangguan yang disebabkan merokok. Perokok aktif mempunyai resiko penyakit jantung koroner yang lebih tinggi dibandingkan orang yang tidak merokok. Kolesterol pada serum yang meningkat berhubungan dengan durasi dan intensitas dari merokok (Devaranavadgi dkk., 2012).

b.2. Makanan

Makanan yang mengandung kolesterol, lemak trans, dan lemak jenuh yang tinggi seperti keju, daging, jeroan, dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah (Wijayakusuma, 2008). Pola makan yang sehat seperti mengurangi asupan lemak jenuh (menggantinya dengan asupan makanan lemak tak jenuh tunggal dan lemak tak jenuh ganda) dan makan lebih banyak buah, salad, sterol tumbuhan dan kedelai dapat menurunkan 5 – 10% kolesterol yang tinggi (Prabowo dkk., 2013).

b.3. Berat badan

Berat badan berlebihan cenderung mempunyai kadar kolesterol yang tinggi dibandingkan dengan mereka yang berat badannya normal. Berat badan yang berlebihan memiliki kelebihan lemak yang umumnya disimpan dibawah jaringan kulit, tetapi berat badan normal juga belum tentu mempunyai kadar kolesterol normal.

b.4. Konsumsi kopi

Minum kopi berlebihan sebanyak 6 cangkir dalam sehari dapat meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida sehingga darah menjadi pekat. Komposisi darah yang pekat menimbulkan penyempitan pembuluh darah yang menyebabkan tekanan darah menjadi naik.

b.5. Stress

Stress yang berlangsung dalam jangka waktu yang lama akan merusak keseimbangan fungsi tubuh. Tekanan darah dan kolesterol darah orang stress lebih tinggi dibandingkan ketika stressnya sudah terkendali.

b.6. Olahraga

Kurang olahraga dapat meningkatkan resiko penyakit jantung koroner. Olahraga yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan kolesterol HDL, menekan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL, membakar trigliserida, serta menurunkan berat badan (Wijayakusuma, 2008).

B. Metode Pemeriksaan Kolesterol

1. Secara Enzimatik

Metode CHOD-PAP (*Cholesterol Oxidase Diaminase Peroksidase Aminoantipyrin*)

Prinsip metode CHOD-PAP adalah kolesterol dan ester – esternya dibebaskan dari lipoprotein oleh detergen. Kolesterol – esterase menghidrolisa ester – ester dan H_2O_2 dibentuk dari kolesterol dalam proses oksidasi enzimatik oleh kolesterol oksidase. H_2O_2 bereaksi dengan 4-*aminoantipyrine* dan phenol dalam suatu reaksi yang dikatalisis oleh peroksidasi dan terbentuk *quinonimine*.

2. Secara Kolorimetri

Metode *Lieberman-Buchard*

Dasar metode *Lieberman-Buchard* adalah kolesterol dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat membentuk warna hijau kecoklatan. Absorbance diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm. Kelemahan dari metode *Lieberman-Buchard* adalah perbedaan penimbunan warna antara reaksi ikatan dari steroid selain kolesterol, interpretasi, hemoglobin, bilirubin, iodide, salisilat, vitamin dan vitamin D.

3. Secara Kromatografi

Metode *Cholesterol Oxidase Diaminase Iodium* (CHOD-IOD)

Dasar metode CHOD-IOD adalah penyabunan kolesterol teresterifikasi dengan hidrolisa alkali, kemudian kolesterol yang tidak teresterifikasi diekstraksi dalam media organik dan dilihat dengan standart internal. Kelebihan dari metode CHOD-IOD cukup sensitif dan spesifik, serta sejumlah sampel yang dibutuhkan adalah hasil yang diperoleh 3% lebih rendah dibanding dengan kadar kolorimetri.

C. Lansia (Lanjut Usia)

Lanjut usia merupakan istilah tahap akhir dari proses penuaan. Secara biologis penduduk lansia adalah penduduk yang mengalami proses penuaan secara terus menerus, yang ditandai dengan menurunnya daya tahan fisik yaitu semakin rentannya terhadap serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian. Daya tahan fisik yang menurun disebabkan terjadinya perubahan dalam struktur dan fungsi sel, jaringan, serat sistem organ (Saryono dan Badrushalih, 2010).

Organisasi kesehatan dunia (WHO) menggolongkan lanjut usia menjadi 4 yaitu usia pertengahan (*middle age*) 45-59 tahun, lanjut usia (*elderly*) 60-74 tahun, lanjut usia tua (*old*) 75-90 tahun dan usia sangat tua (*over old*) diatas 90 tahun (Anggraeni, 2008).

1. Faktor yang mempengaruhi terjadinya penuaan

Penuaan terjadi secara alami seiring dengan bertambahnya usia. Proses terjadinya penuaan diikuti dengan perubahan kondisi didalam tubuh yaitu :

- a. Kadar dua hormon penuaan yang meningkat, yaitu insulin dan cortisol. Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh pankreas untuk membantu tubuh memanfaatkan glukosa. Hormon kortisol adalah hormon steroid yang diproduksi oleh stress.
- b. Kadar hormon – hormon yang menurun, seperti hormon seks wanita (estrogen dan progesteron), hormon seks pria (testosteron, melatonin (hormon yang diproduksi kelenjar pineal di otak) dan hormon pertumbuhan manusia) yang akan menghambat penuaan.

c. Radikal bebas yang terlalu banyak menyebabkan destruktif dalam tubuh dan memperlambat jam biologis (dikenal sebagai telomere) yang dimiliki oleh semua sel, yang mempengaruhi angka devisi sel dan dikontrol oleh enzim yang disebut telomerase.

2. Penyakit - penyakit yang terjadi pada lansia :

a. Kardiovaskular

Jantung dan pembuluh darah pada lansia mengalami perubahan baik struktural maupun fungsional. Katup jantung mulai menebal dan kaku sehingga kemampuan memompa darah dan elastisitas pembuluh darah menurun, serta meningkatnya resistensi pembuluh darah perifer sehingga tekanan darah meningkat. Penurunan yang terjadi berangsur-angsur sering terjadi ditandai dengan penurunan tingkat aktivitas, yang mengakibatkan penurunan kebutuhan darah yang teroksigenasi. Jumlah detak jantung saat istirahat pada orang tua yang sehat tidak ada perubahan, namun detak jantung maksimum yang dicapai selama latihan berat berkurang. Dewasa muda memiliki kecepatan jantung dibawah tekanan yaitu, 180-200 x/menit. Kecepatan jantung pada usia 70-75 tahun menjadi 140-160x/menit.

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh resistensi insulin, sehingga penggunaan insulin pada tubuh menjadi tidak efektif. American Diabetes Association (ADA) mengatakan ketika gula darah dan tekanan darah tinggi, maka kadar kolesterol juga tinggi. Diabetes cenderung menurunkan kadar kolesterol baik (HDL) dan menaikkan trigliserida dan kadar kolesterol jahat (LDL). Kondisi ketika kolesterol baik rendah namun trigliserida dan kolesterol jahat tinggi meningkatkan resiko penyakit jantung dan stroke atau sering disebut dengan kondisi *diabetic dyslipidemia*.

c. Tekanan Darah Tinggi

Tekanan darah tinggi adalah kondisi medis kronis dengan tekanan darah di arteri meningkat sehingga menyebabkan jantung harus bekerja lebih keras dari biasanya untuk mengedarkan darah melalui pembuluh darah. Tekanan darah normal pada saat istirahat adalah dalam kisaran sistolik 100-140 mmHg dan

diastolik 60-90 mmHg sedangkan tekanan darah tinggi terjadi bila terus menerus berada pada 140 mmHg atau lebih. Penyebab tekanan darah tinggi sulit dipastikan secara pasti karena faktor yang memicu kenaikan tekanan darah sangat banyak dan bersifat spesifik setiap individu. Aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh yang menjadi faktor resiko penyakit jantung dan pembuluh darah (Ruslianti, 2014). Kolesterol merupakan faktor resiko yang dapat dirubah dari hipertensi, semakin tinggi kadar kolesterol total maka akan semakin tinggi kemungkinan terjadinya hipertensi (Fujikawa dkk., 2015). Peningkatan kadar kolesterol darah banyak dialami oleh penderita hipertensi, pernyataan ini diperkuat dengan berbagai penelitian yang mendukung. Penelitian jantung Framingham di Amerika menyatakan hubungan antara kadar kolesterol dengan tekanan darah. Pada tahun 2006 dokter di Amerika meneliti data dari ribuan wanita lansia, semakin rentan mengalami hipertensi (Nikolov dkk., 2015)

d. Stroke

Stroke atau *Cerebrovascular disease* menurut WHO adalah gejala klinis yang berkembang cepat akibat gangguan fungsi otak fokal atau global karena adanya sumbatan atau pecahnya pembuluh darah di otak dengan gejala – gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih (Arifianto dkk., 2014). Faktor resiko yang diperkirakan menjadi penyebab stroke adalah penurunan *high density lipoprotein* (HDL) dan peningkatan *low density lipoprotein* (LDL). Penelitian Siswanto Y yang dilakukan di RS Dr. Kariadi Semarang peningkatan kadar kolesterol LDL dan penurunan kadar kolesterol HDL merupakan faktor resiko penyakit jantung koroner dan penyakit jantung koroner sendiri merupakan salah satu faktor resiko terjadinya stroke (Siswanto, 2005).

3. Perubahan fisiologi pada lansia

a. Pendengaran

Telinga bagian dalam terdapat penurunan fungsi sensorineural yang menyebabkan telinga bagian dalam dan komponen saraf tidak berfungsi dengan baik, sehingga terjadi perubahan konduksi. Implikasi yang terjadi akibat perubahan konduksi adalah kehilangan pendengaran secara bertahap. Ketidak

mampuan untuk mendeteksi volume suara dan ketidakmampuan dalam mendeteksi suara dengan frekuensi tinggi seperti beberapa konsonan.

b. Penglihatan

Perubahan penglihatan dan fungsi mata yang dianggap normal dalam proses penuaan termasuk penurunan kemampuan dalam melakukan akomodasi, konstriksi pupil, akibat penuaan, dan perubahan warna serta kekeruhan lensa mata, yaitu katarak. Lemak akan berakumulasi di sekitar kornea dan membentuk lingkaran berwarna putih atau kekuningan di antara iris dan sklera (arkus sinilis) yang biasa ditemukan pada lansia.

c. Perabaan

Perabaan merupakan sistem sensoris pertama yang menjadi fungsional apabila terdapat gangguan pada penglihatan dan pendengaran. Perubahan kebutuhan akan sentuhan dan sensasi taktil karena lansia telah kehilangan orang yang dicintai, penampilan lansia tidak semenarik sewaktu muda dan tidak mengundang sentuhan dari orang lain, dan sikap dari masyarakat umum terhadap lansia tidak mendorong untuk melakukan kontak fisik dengan lansia.

d. Kulit

Perubahan kulit pada lansia adalah sedikit kolagen yang terbentuk pada proses penuaan dan terdapat penurunan jaringan elastik yang mengakibatkan penampilan lebih keriput. Tekstur kulit lebih kering karena kelenjar eksokrin lebih sedikit dan penurunan aktivitas kelenjar eksokri dan kelenjar sebacea. Degenerasi menyeluruh jaringan penyambung, disertai penurunan cairan tubuh total, menimbulkan penurunan turgor kulit. Massa lemak bebas berkurang 6,3% BB per dekade dengan penambahan massa lemak 2% per dekade. Massa air berkurang sebesar 2,5% per dekade.

4. Hubungan Kolesterol pada Lansia

Kadar kolesterol pada lansia cenderung meningkat dikarenakan faktor usia yang semakin lama badan akan semakin malas digerakkan, sehingga kolesterol didalam tubuh akan menumpuk dihati, sehingga dibutuhkan gerak yang seimbang antara pola makanan dan olahraga agar para lansia terhindar dari kolesterol

berlebih, terutama penyakit yang dapat membunuh manusia dalam sekejap yaitu penyakit jantung dan lain lain (Sutanto, 2010).

Kadar kolesterol total pada lansia relatif lebih tinggi daripada kadar kolesterol total pada usia muda karena semakin tua seseorang aktifitas reseptor semakin berkurang. Sel reseptor berfungsi sebagai hemostatis pengaturan peredaran kolesterol didalam darah dan banyak terdapat didalam hati, kelenjar gonad, dan kelenjar adrenal (Garnadi, 2012).

D. Kerangka Teori

