

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kolesterol

1. Definisi kolesterol

Lemak adalah bagian dari kolesterol yang berwarna kekuningan menyerupai lilin. Kolesterol terdapat diseluruh tubuh, termasuk dinding sel atau selaput jaringan otot, saraf otak, kulit, jantung, usus, hati, dan bagian lainnya. Kolesterol juga sebagai bahan dasar pembentukan hormon-hormon steroid, komponen terbesar membran sel dan membantu perpindahan zat ke dalam dan keluar sel (Anies, 2015).

Kolesterol dalam tubuh manusia berasal dari dua sumber, yaitu dari organ hati (70%) dan sisanya dari makanan yang dikonsumsi. Makanan yang berasal dari daging, unggas, ikan dan produk olahan susu banyak mengandung kolesterol (Mumpuni dan Wulandari, 2011). Tubuh mempunyai kemampuan untuk mengatur jumlah kolesterol dalam darah dengan meningkatkan produksinya ketika makanan tidak menyediakan jumlah yang cukup. Produksi kolesterol merupakan proses yang diatur dengan baik oleh tubuh. Kolesterol dalam rentang normal memiliki efek yang baik bagi tubuh. Namun, bila melebihi batas normal maka akan berbahaya bagi kesehatan tubuh, terutama jika terjadi dalam jangka waktu yang lama (Nurrahmani, 2012).

Kolesterol total merupakan jumlah keseluruhan kolesterol yang terkandung dalam semua partikel pembawa kolesterol dalam darah, termasuk *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan *Very Low Density*

Lipoprotein (VLDL). Kolesterol merupakan komponen penting membran plasma dan lipoprotein plasma. Kolesterol mengandung gugus polar, termasuk lipid amfipatik yang berperan dalam pembentukan membran, misel, liposom, dan emulsi (Susilowati, 2017).

2. Jenis-jenis kolesterol

Menurut Sutanto (2010), kolesterol dalam tubuh manusia ada dua jenis yaitu LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan HDL (*High Density Lipoprotein*).

a. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL adalah jenis kolesterol yang membahayakan bagi tubuh karena dapat melekat dan menyumbat pembuluh darah. LDL mengandung lemak dalam jumlah yang lebih besar daripada HDL sehingga akan mengapung di dalam darah. LDL dibentuk oleh protein utama yaitu *apolipoprotein B*. LDL menyerang arteri dengan menempel pada dinding arteri dan menyumbat saluran arteri. LDL terbentuk sebagai hasil sisa hidrolisis dari trigliserida. Di jaringan di luar hati, seperti pembuluh darah, otot, jaringan lemak, trigliserida dipecah oleh enzim *lipoprotein lipase*. Sisa-sisa hidrolisis ini dimetabolisme oleh hati menjadi LDL.

b. HDL (*High Density Lipoprotein*)

HDL adalah jenis kolesterol yang menguntungkan bagi tubuh, mengandung lemak yang sedikit dan mempunyai kepadatan tinggi. Protein utama yang membentuk HDL adalah *lipoprotein A*. HDL memiliki fungsi sebagai pengangkut LDL yang terdapat dalam jaringan di sekitar tubuh ke hati, menghilangkan lemak yang melekat pada pembuluh darah dan mengeluarkannya melalui saluran empedu sebagai lemak empedu. HDL kerap disebut sebagai kolesterol baik karena fungsinya tersebut. HDL berperan untuk mengangkut kembali LDL ke organ hati

guna proses lebih lanjut. Apabila kadar kolesterol baik dalam tubuh tinggi maka risiko terkena penyakit jantung akan rendah.

3. Fungsi kolesterol

Kolesterol ditemukan di setiap sel tubuh dan berperan penting dalam pembentukan membran sel yang melindungi dan menjaga keutuhan sel. Fungsinya adalah mencegah kebocoran dinding sel yang tidak diinginkan. Selain itu, kolesterol juga menjadi dasar pembentukan hormon yang berperan penting dalam mengatur pertumbuhan dan mekanisme kerja tubuh.

(Anies, 2015).

Menurut Anies (2015), beberapa hormon yang membutuhkan kolesterol dalam sistem kerjanya, antara lain:

a. Esterogen dan progesterone

Hormon yang dihasilkan oleh ovarium memiliki peran penting untuk menunjukkan karakteristik seksual perempuan dan mengatur siklus menstruasi.

b. Testoteron

Hormon yang dihasilkan oleh testis memiliki peran penting untuk menunjukkan karakteristik seksual laki-laki dan produksi sel sperma.

c. Kortisol

Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar adrenal yang terletak di setiap ginjal, berperan dalam mengatur respons tubuh terhadap stres.

d. Aldosteron

Hormon yang juga dihasilkan oleh kelenjar adrenal berperan penting dalam menjaga keseimbangan garam dan kalium dalam tubuh agar selalu dalam kondisi normal.

e. *1,25 dihydroxycholecalciferol*

Vitamin D dalam bentuk aktif, yang dapat ditemukan dalam makanan dan juga diproduksi oleh kulit dan ginjal, berperan dalam menghasilkan hormon *1,25 dihidroksikolekalsiferol*. Hormon ini memiliki peran penting dalam mengatur penyerapan kalsium dari usus dan juga berkontribusi pada pembentukan serta kesehatan tulang.

f. Asam empedu

Terbentuk dari kolesterol di dalam jaringan hati, zat ini berperan dalam mengemulsikan lemak dari makanan yang dicerna. Fungsi ini sangat penting guna membantu dalam proses pencernaan dan penyerapan lemak, serta vitamin-vitamin yang larut dalam lemak.

4. Faktor penyebab kolesterol tinggi

a. Genetik

Ada sebagian orang memproduksi kolesterol secara berlebihan. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik. Tubuh akan tetap menghasilkan kolesterol secara berlebihan meskipun mengonsumsi sedikit makanan yang mengandung lemak (Mumpuni dan Wulandari, 2011). Istilah untuk sindrom kolesterol tinggi yang bersifat genetik, disebut dengan *Familial Hiperkolesterolemia (FH)* (Anies, 2015).

b. Umur dan jenis kelamin

Kolesterol tinggi dapat menyerang siapa saja, baik anak-anak, remaja, dewasa, maupun lanjut usia. Hal ini disebabkan oleh perbedaan dalam pola makan dan gaya hidup masing-masing individu. Namun, secara umum, risiko terkena kolesterol tinggi cenderung meningkat saat seseorang memasuki masa dewasa dan usia lanjut (Mumpuni dan Wulandari, 2011).

Secara umum, kadar lemak laki-laki lebih rendah daripada perempuan. Pada laki-laki dewasa, rata-rata jumlah lemak normal sekitar 15% hingga 25% dari berat badan total dan pada perempuan 20% hingga 25%. Peningkatan kadar kolesterol dalam batas tertentu adalah sesuatu yang alami dari proses penuaan. Secara umum, kadar lemak dalam tubuh cenderung meningkat seiring bertambahnya usia, terutama karena metabolisme yang melambat dan kurangnya aktivitas fisik (Anies, 2015).

Pada laki-laki yang berusia sekitar 50 tahun memiliki risiko 2-3 kali lebih tinggi terkena aterosklerosis akibat kolesterol daripada perempuan. Pada perempuan setelah menopause memiliki risiko yang sama dengan laki-laki. Selama masa pra-menopause, hormone estrogen melindungi perempuan dengan mencegah perkembangan aterosklerosis. Estrogen berperan dalam pengendalian kolesterol dengan meningkatkan kadar HDL dan menurunkan LDL dalam darah. Namun, setelah melewati masa menopause, kadar estrogen pada perempuan akan menurun (Anies, 2015).

c. Konsumsi makanan berlemak

Dari beberapa faktor makanan yang perlu diperhatikan adalah asupan lemak, yang memainkan peran yang sangat penting. Tenaga akan berkurang ketika mengonsumsi lemak tidak dalam jumlah yang cukup, sedangkan jika mengonsumsi lemak dalam jumlah yang terlalu banyak dapat merusak pembuluh darah. Lemak dapat ditemukan dalam makanan seperti daging-dagingan.

Sumber asupan lemak berdasarkan jenisnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu lemak jenuh dan lemak tidak jenuh. Pada kebanyakan kasus, kolesterol tinggi disebabkan oleh makanan yang kita makan, terutama yang mengandung tinggi

lemak jenuh seperti daging hewan dan minyak kelapa. Lemak tak jenuh ditemukan dalam minyak goreng, dan ketika digunakan untuk menggoreng pada suhu tinggi, akan mengubah struktur kimiawi lemak dan dapat menyebabkan efek yang kurang baik bagi kesehatan. (Mumpuni dan Wulandari, 2011).

Tabel 1
Beberapa Makanan yang Mengandung Lemak

Makanan	Lemak total (g/100g)	Lemak jenuh (g/100g)	Kolesterol (mg/100g)
Daging sapi	14	5,1	70
Daging kambing	9,2	3,6	70
Daging babi	35	11,3	70
Daging ayam	25	0,9	60
Ikan	4,5	1	70
Telur	11,5	3,7	550
Udang	0,2	-	125
Hati	3,2	-	300
Otak	8,6	-	2000
Susu sapi	3,5	1,8	11
Susu bubuk cream	30	16,3	85
Keju	20,3	11,3	100
Mentega	81,6	44,1	250
Lemak babi	100	28,4	95

Sumber : Zulkarnain (2018)

d. Aktivitas fisik

Menurut Kemenkes (2017) aktivitas fisik merujuk pada segala bentuk gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot rangka, yang memerlukan penggunaan energi dan tenaga. Jenis-jenis aktivitas fisik ada 2, yaitu kegiatan sehari-hari dan olahraga (Kusumo, 2020).

- 1) Kegiatan sehari-hari, seperti berjalan kaki, berkebun, bekerja di taman, mengepel lantai, naik turun tangga, mencuci mobil dan pakaian.
- 2) Olahraga, seperti melakukan *push-up*, *jogging*, bermain bola, berenang, senam, bermain tenis, yoga, *fitness*, dan mengangkat beban. Untuk menjaga kesehatan fisik yang baik, olahraga dilakukan dengan memperhatikan frekuensi dan durasi latihan. Melakukan latihan fisik olahraga sebanyak 3-5 kali dalam seminggu dengan durasi minimal 30 menit sangat bermanfaat dalam menjaga kesehatan fisik. Adapun 3 kategori aktivitas fisik dengan berolahraga (Suharsa dan Sahnaz, 2016), sebagai berikut:
 - a) Ringan, jika melakukan < 3 kali/minggu
 - b) Sedang, jika melakukan 3-5 kali/minggu, minimal 30 menit setiap latihan
 - c) Berat, jika melakukan > 5 kali/minggu, minimal 30 menit setiap latihan
 - e. Obesitas

Kelebihan berat badan dan kegemukan memicu kenaikan jumlah kolesterol dan trigliserida dalam darah. Jumlah deposit terutama *visceral fat* yang berada di daerah perut dan sekitarnya merupakan deposit lemak yang menimbulkan penyakit (Sunardi, 2019). Oleh karena itu, menjaga berat badan adalah cara terbaik untuk mencegah berbagai penyakit penyerta yang terkait dengan kelebihan berat badan (Rusilanti, 2014).

f. Merokok

Nikotin, tar, dan hidrokarbon merupakan salah satu dari sekian zat yang dapat menekan jumlah HDL sehingga menjadi rendah dan menaikkan kadar LDL. Nikotin juga dapat memperparah penyempitan dan penyumbatan pada pembuluh darah. Kadar kolesterol jahat (LDL) sangat berbahaya ketika terjadi proses oksidasi.

Partikel LDL teroksidasi pada proses awal terjadinya plak bahan dasar penyumbatan (Sunardi, 2019).

g. Konsumsi minuman beralkohol

Mengonsumsi minuman beralkohol secara tidak terkendali dapat menaikkan kadar kolesterol total dan trigliserida (Rusilanti, 2014). Alkohol merupakan racun bagi otak dan dalam kadar yang tinggi menyebabkan gangguan fungsi otak. Alkohol dianggap sebagai racun oleh tubuh. Oleh karena itu organ hati akan fokus untuk menghilangkan racun tersebut. Alhasil, bahan lain yang masuk ke dalam tubuh seperti karbohidrat dan lemak yang beredar dalam darah harus menunggu hingga pembuangan alkohol pada tingkat yang normal selesai diproses (Junaidi, 2011).

Meskipun mengonsumsi makanan dalam jumlah yang wajar, ketika tubuh tidak mengolahnya dengan baik maka seolah-olah tubuh mengalami kelebihan makanan karena tidak terjadi metabolisme yang optimal. Hal ini dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler seperti jantung dan stroke (Junaidi, 2011).

5. Penyakit akibat kolesterol tinggi

a. Hipertensi

Hipertensi terjadi ketika tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan diastolik lebih dari 90 mmHg. Apabila tekanan sistolik meningkat biasa disebut hipertensi sistolik dan apabila tekanan diastolik meningkat dinamakan hipertensi diastolik (Sunardi, 2019).

Kadar kolesterol tinggi salah satu penyebab yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya tekanan darah tinggi. Ketika kolesterol menumpuk dan

dinding arteri menebal serta mengeras, arteri kehilangan elastisitasnya sehingga menjadi kaku. Dampaknya terjadi pada jantung ketika darah dipompa ke dalam pembuluh darah, dimana pembuluh darah kehilangan elastisitasnya sehingga darah mengalir melalui pembuluh darah yang sempit. Akibatnya, tekanan darah menjadi meningkat (Naue dkk., 2016).

b. Aterosklerosis

Terjadi ketika pembuluh arteri meradang akibat menumpuknya kolesterol jahat (LDL) pada dinding arteri. Hal ini mengakibatkan penebalan pada arteriol dan pengerasan pada pembuluh darah, sehingga dapat menghalangi jalannya darah yang mengangkut oksigen dan nutrisi ke organ tubuh (Sunardi, 2019).

c. Penyakit jantung koroner (PJK)

Penyakit jantung koroner (PJK) dimulai dari adanya tumpukan plak pada arteri koroner, baik kanan maupun kiri. Hal tersebut mengurangi aliran darah ke jantung (Nurrahmani, 2012). Ketika plak itu pecah dan menjadi gumpalan kecil yang beredar di aliran darah dapat menghambat aliran darah ke jantung. Gumpalan kecil embolus dapat berasal dari thrombus yaitu gumpalan darah yang menempel di arteri (Sunardi, 2019)

d. Stroke

Penyakit pembuluh darah di otak yang ditandai dengan kematian jaringan di otak. Semuanya disebabkan oleh aliran darah dari jantung ke jaringan otak yang terganggu. Tiga hal yang menyebabkan terjadinya stroke, antara lain penyumbatan, penyempitan, dan pecahnya pembuluh darah ke otak (Sunardi, 2019).

Terdapat dua jenis stroke yang dikenal berdasarkan patologi, yaitu stroke iskemik dan stroke hemoragik. Stroke iskemik merupakan suatu kondisi di

mana rusaknya jaringan pada otak akibat aliran darah yang membawa oksigen ke otak terganggu. Sedangkan stroke hemoragik merupakan suatu kondisi pecahnya pembuluh darah yang menuju ke otak, sehingga aliran darah keluar dari pembuluh darah ke jaringan otak dan menekan struktur jaringan otak (Sunardi, 2019).

6. Klasifikasi kadar lemak dalam plasma darah

Tabel 2
Klasifikasi Kadar Lemak dalam Plasma Darah (mg/dL)

Kolesterol Total	
< 200	Normal
200-239	Ambang batas (<i>borderline</i>)
> 240	Tinggi
Kolesterol LDL	
< 100	Optimal
100-129	Mendekati optimal
130-159	Ambang batas
160-189	Tinggi
> 190	Sangat tinggi
Kolesterol HDL	
< 40	Rendah
> 60	Tinggi
Trigliserida	
< 150	Normal
150-199	Ambang batas
200-499	Tinggi
> 500	Sangat tinggi

Sumber: Rusilanti (2014).

7. Metode pemeriksaan kolesterol

a. POCT (*Point of Care Testing*)

POCT adalah suatu metode pemeriksaan laboratorium sederhana yang memakai sedikit sampel darah. Pemeriksaan dengan metode ini dapat dilakukan di luar laboratorium yang di mana hasilnya dapat diperoleh dengan cepat karena tidak memerlukan transportasi spesimen dan persiapan. Sampel darah kapiler dan vena

dapat digunakan dalam metode POCT untuk menentukan kadar kolesterol (Gusmayani dkk., 2018).

POCT untuk pemeriksaan kolesterol darah total meliputi alat ukur kolesterol total, strip test kolesterol total dan *autoclick lancet*. Alat ukur kolesterol merupakan alat yang digunakan untuk mengukur jumlah total kolesterol dalam darah berdasarkan deteksi elektrokimia, dimana strip membran alat tersebut dilapisi dengan enzim *cholesterol oxidase* (Susilowati, 2017).

Kelebihan dari POCT, yaitu hasil didapatkan dengan cepat sehingga diagnosis dapat segera ditegakkan, volume sampel yang digunakan sedikit, penggunaan instrument yang praktis, serta penggunaan alat dapat digunakan secara mandiri. Sedangkan kekurangan dari alat ini, yaitu jenis pemeriksaannya terbatas, proses *quality control*, akurasi dan presisi yang kurang baik serta belum berstandar (Gusmayani dkk., 2018).

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

CHOD-PAP merupakan metode pemeriksaan untuk kolesterol total berdasarkan standar *World Health Organization* (WHO). Prinsip pemeriksaan dengan menggunakan metode ini yaitu melibatkan pemecahan kolesterol ester menjadi kolesterol dan asam lemak menggunakan enzim kolesterol esterase. Kolesterol yang terbentuk kemudian diubah menjadi *Cholesterol-3-one*, dan hidrogen peroksida yang terbentuk bersama dengan fenol dan *4-aminoantipirin* diubah menjadi suatu zat berwarna merah oleh peroksidase. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol total dan dapat dibaca pada panjang gelombang 520 nm (Kemenkes RI, 2010). Kelebihan dari metode ini, hasil yang didapatkan lebih teliti. Sedangkan kekurangannya reagen-reagennya harus

disimpan dengan baik karena enzim yang terdapat pada reagen mudah rusak (Purbayanti, 2015).

c. Lieberman burchard

Prinsip pemeriksaan kolesterol dengan metode Lieberman Burchard merupakan terbentuknya senyawa yang berwarna coklat-hijau oleh kolesterol dengan asetat anhidrat dan asam sulfat pekat pada suhu ruang, yang dimana dapat menghilangkan ekstraksi dan deproteinasi. Sumber kesalahan dapat terjadi karena reaksi ini sangat rentan terhadap kelembaban, serta membutuhkan penggunaan pipet dan peralatan gelas yang bersih dan kering. (Purbayanti, 2015).

B. Pegawai

1. Definisi pegawai

Harsono dalam Napitupulu dan Benedict (2019) mengemukakan, pegawai merupakan individu yang ditugaskan berdasarkan bidang keahlian, keterampilan dan tanggung jawab dengan menjalankan tugas sesuai persyaratan yang telah ditetapkan seperti waktu, rencana, jadwal, biaya, dan faktor lainnya. Selain itu, menurut Akadum dalam Yusuf (2013) pegawai merupakan individu yang secara resmi bekerja dalam suatu organisasi, baik itu perusahaan maupun pemerintahan.

2. Masalah kesehatan pegawai

Masalah kesehatan pegawai sangatlah penting karena hal ini berpengaruh besar terhadap kondisi kesehatan pegawai dalam menjalankan tugasnya. Apabila kesehatan pegawai dalam kondisi baik, maka dapat menekan risiko kecelakaan kerja. Maka dari itu, perusahaan perlu memberikan perhatian lebih terhadap kondisi kesehatan pegawai dalam menjalankan tugasnya, terutama yang terkait dengan keselamatan kerja dan kesehatan kerja (Firdaus, Goib, Febiana, 2021).