

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kolesterol

1. Pengertian

Semua sel tubuh mengandung kolesterol, komponen yang konsistensinya mirip dengan lilin atau lemak. Tubuh membutuhkan kolesterol untuk membuat hormon, vitamin D, dan zat lain yang dibutuhkan untuk mencerna makanan dengan baik (Triharyanto, 2020).

Kolesterol Total adalah jumlah kolesterol yang dibawa dalam semua partikel pembawa kolesterol dalam darah, termasuk *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). Kadar kolesterol total darah yang tinggi merupakan akar penyebab tingginya angka kematian dan morbiditas yang terkait dengan gangguan jantung dan pembuluh darah (Waani, Tiho dan Kaligis, 2016).

Kategori kadar kolesterol total dalam tubuh dapat dilihat pada Tabel 1 (Lombo, 2013)

Tabel 1
Kategori Kadar Kolesterol Total

Kadar Kolesterol Total (mg/dl)	Kategori Kadar Kolesterol Total
<200	Normal
200-239	Batas tinggi
≥240	Tinggi

Sumber : (Lombo, 2013)

2. Jenis - jenis kolesterol

- a. Asam lemak bebas yang disebut *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) ditemukan di hati dan mengandung Apo-B100. Menurut Dalimartha dan Adrian (2014), VLDL mengandung 55-80% trigliserida dan 5-15% kolesterol.
- b. *Intermediate Density Lipoprotein* (IDL) adalah lipoprotein yang merupakan perantara yang terbentuk ketika VLDL dikatabolisme menjadi LDL dan memiliki trigliserida (20-40%) dan kolesterol (20-50%).
- c. Lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar, *Low Density Lipoprotein* (LDL), didistribusikan ke seluruh endotel jaringan perifer dan arteri (40-50%). *Low Density Lipoprotein* (LDL) adalah metabolit VLDL yang juga dikenal sebagai kolesterol jahat karena efek aterogeniknya. Mudah menempel pada dinding bagian dalam pembuluh darah dan menyebabkan penumpukan lemak yang dapat menyebabkan pembuluh darah menyempit (Dalimartha dan Adrian, 2014).
- d. *High Density Lipoprotein* (HDL) adalah salah satu jenis lipoprotein yang mengandung Apo A. Kolesterol (15-25 persen) dan trigliserida (5-10 persen). High-density lipoprotein (HDL) juga dikenal sebagai "kolesterol baik" karena memiliki efek anti-aterogenik yang kuat. Fungsi utama HDL adalah untuk mengangkut kolesterol bebas dari endotelium jaringan perifer, termasuk pembuluh darah, ke reseptor HDL di hati, di mana ia digunakan sebagai empedu dan dikeluarkan

sebagai feses ke usus kecil untuk mencerna lemak. (Dalimartha dan Adrian, 2014).

3. Metabolisme Kolesterol

Menurut Yovina (2012) metabolisme kolesterol terbagi menjadi 2 jalur yaitu :

a. Jalur eksogen

Trigliserida dan kolesterol merupakan komponen dari makanan berlemak yang kita konsumsi. Enterosit mukosa usus kecil akan menyerap trigliserida dan kolesterol yang ada di sana. Kolesterol akan diserap sebagai kolesterol, sedangkan trigliserida akan diserap sebagai asam lemak bebas. Asam lemak bebas diubah kembali menjadi trigliserida di usus kecil, sedangkan kolesterol diesterifikasi menjadi ester kolesterol. Kilomikron, yang merupakan partikel lipoprotein besar, terdiri dari fosfolipid dan apolipoprotein. Mereka akan dibawa ke aliran darah oleh kilomikron ini. Enzim lipoprotein lipase, yang berasal dari endotelium, memecah trigliserida dalam kilomikron, menghasilkan pembentukan asam lemak bebas dan sisa-sisa kilomikron.

Asam lemak bebas dapat disimpan kembali di jaringan lemak (adiposa) sebagai trigliserida, tetapi jika ada dalam jumlah banyak, hati akan mengambil sebagian dan menggunakannya untuk membuat trigliserida hati. Trigliserida dipecah menjadi asam lemak dan gliserol setiap kali kita perlu menggunakan lemak untuk energi. Asam lemak dan gliserol ini kemudian diangkut ke sel dan dioksidasi menjadi energi. Lipolisis adalah proses pemecahan lemak dalam jaringan. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang diangkut ke jaringan yang membutuhkannya oleh albumin.

Hati akan memetabolisme kilomikron yang tersisa untuk menghasilkan kolesterol bebas. Sebagian kolesterol yang mencapai hati diubah menjadi asam empedu, yang kemudian diekskresikan ke dalam usus. Asam empedu ini bertindak sebagai deterjen dan membantu pencernaan lemak makanan. Hati akan mendistribusikan kolesterol ke jaringan tubuh lainnya melalui jalur endogen sebagian kolesterol yang dikeluarkan melalui saluran empedu tanpa dimetabolisme menjadi asam empedu. Hati pada akhirnya menghilangkan kilomikron yang tersisa, yang telah dihilangkan lemaknya, dari aliran darah. Menggunakan enzim yang dikenal sebagai HMG Coenzyme-A Reductase, hati juga dapat memproduksi kolesterol, yang kemudian diserap ke dalam aliran darah.

b. Jalur endogen

VLDL adalah transportasi endogen kolesterol dan trigliserida yang diproduksi oleh hati. Lipoprotein lipase yang juga menghidrolisis kilomikron menjadi IDL akan menghidrolisis *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) di dalam darah. Hati kemudian menyerap partikel IDL dan selanjutnya memecahnya menjadi LDL, produk akhir. Reseptor LDL hati akan mengambil low-density lipoprotein (LDL) dan mengkatabolismenya. LDL inilah yang membuat kolesterol masuk ke dalam tubuh. Selama hidrolisis kilomikron di bawah pengaruh enzim lesitin kolesterol asiltransferase (LCAT), *High Density Lipoprotein* (HDL) berasal dari hati dan usus. Kolesterol ester ini akan ditransfer dari HDL ke VLDL dan IDL, sehingga terjadi transpor kolesterol dengan arah berlawanan dari perifer ke hati.

4. Faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol

Menurut (Rusilanti, 2014) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah yaitu sebagai berikut :

a. Genetik

Sebagian besar waktu, gangguan ini berasal dari kedua orang tua. Seseorang yang memiliki riwayat memiliki kadar kolesterol total yang tinggi dalam keluarganya lebih besar kemungkinannya untuk mengalami hal yang sama secara umum.

b. Usia dan jenis kelamin

Bertambahnya usia seseorang merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar kolesterol total darahnya. Jenis kelamin memiliki dampak pada kadar kolesterol total selain usia. Wanita sebelum menopause memiliki kadar kolesterol total yang lebih rendah daripada pria. Namun, kadar kolesterol total wanita cenderung meningkat setelah menopause.

c. Merokok

Merokok telah dikaitkan dengan kadar kolesterol LDL yang lebih tinggi dan kadar kolesterol HDL yang lebih rendah dalam sejumlah penelitian. Selain itu, kelainan pada pembuluh darah akibat kadar nikotin yang tinggi dapat berdampak pada masalah kesehatan.

d. Konsumsi makanan

Pola makan sehari-hari yang tinggi lemak jenuh dan kolesterol dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol total dalam darah. Namun jika kondisi ini diimbangi dengan konsumsi makanan yang dapat membantu

menurunkan kolesterol total, seperti serat yang dapat menghambat penyerapan kolesterol dan membantu pengeluaran kolesterol dari tubuh, kondisi ini dapat diminimalisir.

e. **Aktivitas**

Gaya hidup masa kini umumnya mengakibatkan kurangnya aktivitas fisik, seperti menggunakan lift daripada berjalan kaki, mengendarai kendaraan bermotor, dan berolahraga. Kolesterol jahat dan kadar kolesterol baik bisa naik dan turun akibat tidak aktif. Selain itu, penyakit jantung terkait dengan kurangnya aktivitas fisik.

f. **Indek Massa Tubuh (IMT)**

Indeks Massa Tubuh (BMI) adalah alat sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, terutama yang berkaitan dengan individu kurus dan kelebihan berat badan. Berat badan yang berlebih akan meningkatkan risiko penyakit degeneratif, sedangkan berat badan yang kurang dapat meningkatkan risiko penyakit infeksi (Ide, 2006).

IMT dapat digunakan untuk menilai paparan seseorang terhadap risiko berkembangnya penyakit tertentu yang disebabkan oleh berat badannya. Untuk memantau IMT digunakan timbangan berat badan dan pengukur tinggi badan. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

Klasifikasi IMT yang dipakai pada penelitian ini berdasarkan klasifikasi IMT dari Depkes RI, yaitu :

Tabel 2
Klasifikasi IMT

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Kurus	17,0 - <18,5
Normal	18,5 – 25,0
Gemuk	>25,0 – 27,0
Obesitas	>27,0

Sumber : (Depkes RI, 2003)

5. Metode pemeriksaan kolesterol

Adapun metode pemeriksaan kolesterol darah dapat dibedakan menjadi :

1. Point of Care Testing (POCT).

Pengukur kolesterol darah total, strip tes kolesterol darah total, dan lancet autoclick (juga dikenal sebagai pengambilan sampel jarum) digunakan dalam pemeriksaan POCT untuk kolesterol darah total. Prinsip dasar POCT, sebagaimana tertuang dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792/MENKES/SK/XII/2010, adalah penggunaan sel pengukur di mana reaksi spesifik dapat terjadi. Sel ini bisa berupa matriks berpori, ruang, atau permukaan. Pemantauan reaksi visual, optik, atau elektrokimia semuanya dapat digunakan sebagai metode pengukuran. Secara umum, teknologi biosensor digunakan dalam pemeriksaan POCT kimia. Muatan listrik yang dihasilkan oleh reaksi kimia antara beberapa komponen dalam darah dan bahan kimia dalam reagen kering (strip) akan dipantau dan diubah menjadi suatu bilangan yang sebanding dengan muatan listrik dengan memanfaatkan teknologi biosensor. Menurut Menkes RI (2010), angka yang dihasilkan dianggap setara dengan zat yang diukur dalam darah. Pendekatan ini memiliki keuntungan karena mudah digunakan, membutuhkan volume

sampel yang kecil, tidak memerlukan penanganan sampel seperti sentrifugasi, dan menghasilkan hasil yang cepat. Ini memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah hanya dapat mengukur jumlah kecil dan hasilnya dipengaruhi oleh suhu.

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

Metode kolorimetri enzimatik (Cholesterol Oxidase Methode/CHOD PAP) dipersyaratkan oleh standar WHO sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1792/MENKES/SK/XII/2010. Prinsip yang diteliti di sini adalah enzim kolesterol esterase digunakan untuk memecah kolesterol ester menjadi kolesterol dan asam lemak. Enzim kolesterol oksidase mengubah kolesterol yang terbentuk menjadi kolesterol-3-satu dan hidrogen peroksida. Zat merah dihasilkan ketika peroksidase bereaksi dengan fenol dan 4-aminophenazone untuk menghasilkan hidrogen peroksida. Menurut Menkes RI (2010), intensitas warna berbanding terbalik dengan konsentrasi kolesterol total dan dapat dibaca kurang dari 520 nm. Cara ini memiliki keunggulan antara lain hasil yang lebih akurat, kemampuan membaca kadar kolesterol yang terlalu rendah atau terlalu tinggi, dan pemeriksaan ini dilakukan oleh petugas laboratorium di laboratorium klinik. Hasil tes memakan waktu lama, membutuhkan lebih banyak darah, dan membutuhkan lokasi khusus untuk pemeriksaan dan penyimpanan adalah kerugiannya.

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

Proses dimulai dengan saponifikasi kolesterol teresterifikasi melalui hidrolisis basa. Setelah itu, kolesterol yang belum teresterifikasi dikeluarkan dari media organik dan dianalisis menggunakan standar internal. Metode ini memiliki kelebihan yaitu sangat spesifik dan sensitif, hanya membutuhkan sedikit sampel, dan memberikan hasil 3 persen lebih rendah dari konsentrasi kolorimetri (Afrilika, 2019).

4. Metode Lieberman-Buchard

Kolorimetri digunakan untuk metode pengujian kolesterol Lieberman-Buchard. Ketika dikombinasikan dengan asam sulfat pekat dan anhidrida asetat, kolesterol biasanya berwarna hijau kecoklatan. Spektrofotometer 546 nm digunakan untuk mengukur absorbansi selama pemeriksaannya. Perbedaan pemisahan warna antara reaksi pengikatan steroid selain kolesterol, hemoglobin, bilirubin, iodida, salisilat, dan vitamin D merupakan kelemahan metode Lieberman-Buchard (Afrilika, 2019).

B. Rokok

1. Pengertian

Rokok, yang meliputi rokok kretek, rokok putih, cerutu atau bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica*, dan spesies lain atau sintetisnya yang asapnya mengandung nikotin dan tar, dengan atau tanpa bahan tambahan, termasuk di antara produk tembakau yang dimaksudkan untuk dibakar, dihisap, dan/atau dihirup, sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2013 Pasal 1(4) (Menkes RI, 2010).

2. Kandungan rokok

Tar, nikotin, dan karbon monoksida adalah tiga bahan kimia paling berbahaya dalam asap rokok. Campuran beberapa zat hidrokarbon adalah tar, juga dikenal sebagai gum tembakau. Nikotin adalah zat aditif yang membentuk sebagian besar asap rokok. Karbon monoksida adalah gas beracun yang membentuk karboksihemoglobin ketika berikatan dengan hemoglobin dalam sel darah merah. Asap rokok juga mengandung piridin, amonia, karbon dioksida, keton, aldehida, kadmium, nikel, seng, dan nitrogen oksida selain ketiga senyawa tersebut. Semua zat ini mempengaruhi selaput lendir mulut dan saluran pernapasan dengan cara yang berbeda. Selaput lendir (mukosa) pipi menyerap nikotin dari asap rokok karena bersifat asam (pH 5,5) dan nikotin dalam bentuk ionik yang tidak dapat melewati selaput dengan cepat (Nururrahmah, 2011).

3. Perokok aktif

Orang yang merokok, meskipun tidak secara teratur atau melalui coba-coba, dan hanya menghembuskan asapnya alih-alih membiarkannya masuk ke paru-paru dianggap sebagai perokok aktif. Perokok aktif juga mengonsumsi rokok secara rutin, meski hanya satu batang rokok per hari (Hidayatulloh, 2016).

Menurut World Health Organization (WHO) dalam (Sundari, Widjaya, dan Nugraha, 2014), jenis perokok dapat dibedakan menjadi tiga kelompok berdasarkan jumlah batang rokok yang dihisap setiap harinya yaitu :

- a. Perokok ringan adalah seseorang yang merokok antara satu hingga sepuluh batang rokok per hari.
- b. Seseorang yang merokok 10 hingga 20 batang per hari dianggap sebagai perokok sedang.
- c. Jika mereka merokok lebih dari 20 batang per hari, mereka dianggap perokok berat.

4. Perokok pasif

Perokok pasif adalah bukan perokok yang tanpa sadar terpapar asap rokok perokok aktif juga dikenal sebagai perokok pasif (Safitri, Suryawan dan Wicaksono, 2016).

5. Pengaruh merokok bagi kesehatan

Merokok adalah penyebab yang paling dapat dicegah dari kedua morbiditas (rasio populasi yang sakit dibandingkan individu yang sehat) dan mortalitas (rasio populasi yang mati). Situasi merokok di Indonesia (Wijaya, 2013) mengungkapkan bahwa merokok terkait dengan sejumlah penyakit tidak menular, antara lain :

1. 90% penyakit kanker paru-paru pada pria dan 70% pada wanita.
2. 56-80% penyakit saluran pernafasan (brokhitis kronis dan pneumonia).
3. 22% penyakit jantung dan penyakit pembuluh darah lainnya.
4. 50% impotensi pada pria.
5. Infertilitas pada wanita baik sebagai perokok aktif maupun pasif.
6. Abortus spontan, bayi berat lahir rendah, bayi lahir mati dan komplikasi melahirkan lainnya pada wanita.

7. Meningkatkan infeksi saluran pernafasan, penyakit telinga tengah, asma atau *sudden infant death syndrome* (SIDS) pada bayi dan anak-anak.