

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kolesterol

1. Definisi Kolesterol

Kolesterol merupakan derivat lipid yang tergolong steroid atau sterol yang selalu berikatan dengan asam lemak lain dalam bentuk ester. Kolesterol dalam tubuh berasal dari makanan (eksogen) dan disintesis oleh tubuh (endogen). Kolesterol eksogen hanya terdapat pada hewan seperti otak, usus, dan ginjal sedangkan kolesterol endogen disintesis dari asetil KoA (intermediet glikolisis). Kolesterol mempunyai fungsi dalam tubuh yaitu, pembentukan membran sel, sintesis hormon-hormon steroid, sintesis asam empedu (Zulbadar Panil, 2008).

Kolesterol dibutuhkan untuk pembentukan asam empedu dan hormon. Kebutuhan kolesterol dalam sehari 1 gram. Secara prinsip kolesterol dapat disintesis oleh tubuh untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Kolesterol dalam tubuh manusia berasal dari kolesterol yang terdapat dalam dietnya dan juga dari sintesis secara de novo. Sumber terbesar kolesterol makanan terdapat dalam daging, telur, hati, beberapa ikan laut dan produk-produk makanan (Saragih, 2011).

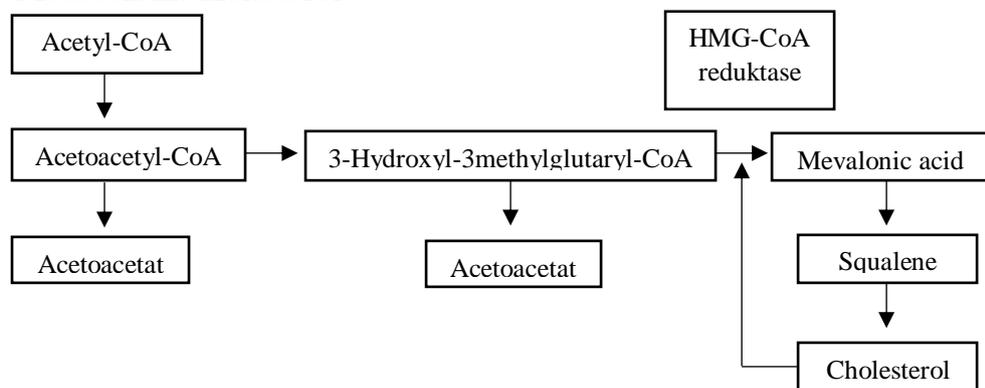
2. Macam-macam Kolesterol

Lemak dan kolesterol tidak larut dalam cairan darah. Agar dapat dikirim ke seluruh tubuh, lemak dan kolesterol harus dikemas bersama

protein menjadi partikel yang disebut lipoprotein. Macam- macam lipoprotein yaitu:

- a. Kilomikron, merupakan jenis lemak dalam darah yang mempunyai kandungan lemak lebih banyak dibanding dengan protein dan pengangkut lemak yang paling baik dalam darah.
- b. VLDL (Very Low Density Lipoprotein), berfungsi membawa sebagian besar trigliserida dalam darah. Pada proses selanjutnya sebagian VLDL berubah menjadi LDL.
- c. LDL (Low Density Lipoprotein), merupakan lipoprotein yang mengangkut paling banyak kolesterol di dalam darah. LDL dinamakan kolesterol jahat, karena kadar LDL yang tinggi menyebabkan mengendapnya kolesterol dalam arteri.
- d. HDL (High Density Lipoprotein), merupakan lipoprotein yang mengangkut kolesterol lebih sedikit. HDL sering disebut kolesterol baik, karena dapat membuang kelebihan kolesterol jahat di pembuluh arteri kembali ke liver untuk diproses dan dibuang (Iman, 2004).

3. Metabolisme Kolesterol



Gambar 1. Biosintesis Kolesterol (Ganong, 2005)

Enam molekul asam mevalonat memadat membentuk senyawa skualen yang kemudian dihidroksilasi dan diubah menjadi kolesterol. Panah putus-putus menunjukkan penghambatan umpan balik oleh kolesterol pada HMG-CoA reduktase, enzim yang mengkatalisis pembentukan asam mevalonat (Ganong, 2005)

4. Fungsi Kolesterol

Penggunaan kolesterol yang terbanyak dalam tubuh adalah untuk membentuk asam kolat dalam hati. Sebanyak 80 % kolesterol diubah menjadi asam kolat (Nurrahmani, 2012).

Fungsi Kolesterol dalam tubuh antara lain :

- a. Merupakan zat esensial untuk membran tubuh.
- b. Merupakan bahan pokok untuk pembentukan garam empedu yang diperlukan untuk pencernaan.
- c. Merupakan bahan baku pembentuk hormon steroid (Poedjadi, 2007).

B. Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total

1. Faktor yang mempengaruhi Kadar Kolesterol

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam darah yaitu sebagai berikut:

- a. Makanan

Kolesterol pada umumnya berasal dari lemak hewani seperti daging kambing, meskipun tidak sedikit pula yang berasal dari

lemak nabati seperti santan dan minyak kelapa. Telur juga termasuk makanan yang mengandung kolesterol yang tinggi. Makanan yang banyak mengandung lemak jenuh menyebabkan peningkatan kadar kolesterol, seperti minyak kelapa, minyak kelapa sawit dan mentega juga memiliki lemak jenuh yang dapat meningkatkan kadar kolesterol (Yovina, 2012). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Restyani (2015) menyatakan bahwa dengan mengkonsumsi makanan yang tinggi lemak jenuhnya dapat meningkatkan kadar kolesterol total.

b. Kurang aktivitas fisik

Faktor pemicu yang dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah yaitu kurangnya aktivitas fisik ataupun olahraga, hal tersebut telah dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Tunggul, Rimbawan dan Nuri (2013) bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat aktivitas fisik terhadap kadar kolesterol dalam darah dengan nilai $p \leq 0.05$.

c. Faktor Usia

Usia yang semakin meningkat juga salah satu faktor penyebab kolesterol tinggi yang diakibatkan menurunnya daya kinerja organ tubuh. Berdasarkan jenis kelamin, pria sampai usia sekitar 50 tahun memiliki resiko 2-3 kali lebih besar dibandingkan dengan wanita untuk mengalami arteriosklerosis oleh kolesterol.

2. Metode Pemeriksaan Kolesterol

a. Metode Liebermann Burchard

Prinsip dari metode ini adalah apabila kolesterol direaksikan dengan asam acetat anhidrid dan asam sulfat pekat dalam lingkungan bebas air, maka akan terbentuk warna hijau - biru yang intensitas akibat pembentukan polimer hidrokarbon tak jenuh. Reaksi warna diawali protonasi gugus hidroksi dalam kolesterol dan menyebabkan lepasnya air untuk menghasilkan ion karbonin 3,5 kolestadiena, yang selanjutnya dioksidasi oleh ion sulfit menghasilkan senyawa kromofor asam kolestaheksaena sulfonat. Warna yang terbentuk kemudian ditentukan absorbansinya dengan fotometer (Maulia, 2013).

b. Metode Iron Salt Acid

Metode Iron Salt Acid menghasilkan kation tetra enilik, p-TSA bereaksi dengan turunan kolesterol untuk membentuk senyawa kromofor, kromofor kemudian akan memberikan serapan pada fotometer (Maulia, 2013).

c. Metode Elektrode-Based Biosensor

Prinsip pemeriksaan adalah katalis yang digabung dengan teknologi biosensor yang spesifik terhadap pengukuran kolesterol. Strip pemeriksaan dirancang dengan cara tertentu sehingga pada saat darah diteteskan pada zona reaksi dari strip, katalisator

kolesterol memicu oksidasi Kolesterol dalam darah. Intensitas dari elektron yang terbentuk diukur oleh sensor dari alat dan sebanding dengan konsentrasi kolesterol dalam darah (Suwandi, 2015)

d. Metode CHOD-PAP

Metode kolorimetrik enzimatik (Cholesterol Oxidase Methode/CHOD PAP) adalah metode yang disyaratkan sesuai standar WHO/FCC. Prinsip pemeriksaan kadar kolesterol total metode kolorimetrik enzimatik adalah kolesterol ester diurai menjadi kolesterol dan asam lemak menggunakan enzim kolesterol esterase. Kolesterol yang terbentuk kemudian diubah menjadi Cholesterol-3-one dan hidrogen peroksida oleh enzim kolesterol oksidase. Hidrogen peroksida yang terbentuk beserta fenol dan 4-aminophenazone oleh peroksidase diubah menjadi zat yang berwarna merah. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol total dan dibaca pada λ 500 nm (Permenkes RI, 2010; Stanbio laboratory, 2011).

3. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Kolesterol

Menurut Peraturan menteri kesehatan (2010), faktor - faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar kolesterol total dalam metode ini adalah:

a. Tahap Pra Analitik

1) Persiapan pasien

- a) Pemeriksaan tertentu pasien harus puasa selama 8-12 jam sebelum diambil darahnya.
- b) Pengambilan darah spesimen sebaiknya pagi hari antara pukul 07.00-09.00
- c) Puasa 10-14 jam termasuk menghentikan merokok dan olahraga tetapi diperbolehkan minum air putih
- d) Tidak mendapat obat yang mempengaruhi kadar lipid dalam 2 minggu terakhir
- e) Pasien dalam keadaan stabil, tidak ada perubahan berat badan, pola makan, kebiasaan merokok, minum kopi dan alkohol dalam 2 minggu terakhir sebelum dites.
- f) Pasien tidak sedang mengalami stress oleh penyakit akut.

2) Persiapan Sampel

- a) Waktu Pengambilan sampel darah pasien dalam posisi duduk yang sudah dilakukan selama 5 menit.
- b) Pada saat pengambilan darah, pemasangan tourniquet sebaiknya tidak lebih dari 1 menit
- c) Serum sebaiknya dipisahkan dari sel darah merah sesegara mungkin sampel sebaiknya segera dites, tidak disimpan atau tidak dibekukan
- d) Bila sampel darah terlihat ikterus, hemolisis sebaiknya diulang, karena dapat terjadi peningkatan palsu pada hasil tes

- e) Volume spesimen yang tidak mencukupi untuk pemeriksaan
(Hardjoeno, 2003).

b. Tahap Analitik

- 1) Waktu inkubasi yang terlalu lama
- 2) Akurasi pipet
- 3) Kondisi suhu

c. Tahap Pasca Analitik

Pencatatan dan Pelaporan

Kegiatan Pencatatan dan pelaporan dilaboratorium harus dilaksanakan dengan cermat dan teliti karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dan dapat mengakibatkan kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah

- 1) Kesesuaian antara pencatatan dan pelaporan hasil pasien dengan spesimen yang sesuai
- 2) Penulisan angka dan satuan yang digunakan.
- 3) Pencatatan nilai normal
- 4) Pencantuman keterangan yang penting
- 5) Penyampaian hasil
- 6) Dokumentasi / Arsip (Siregar, 2018)

4. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Dalam Sampel Serum Simpan

Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi kestabilan sampel untuk pemeriksaan hasil kadar kolesterol total bisa terjadi karena kontaminasi oleh kuman dan masuknya bahan-bahan kimia, terjadinya metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, terjadinya penguapan, pengaruh suhu, terkena paparan sinar matahari. Ketika spesimen yang tidak bisa langsung diperiksa maka dapat disimpan dengan menentukan cara penyimpanan sesuai dengan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa.

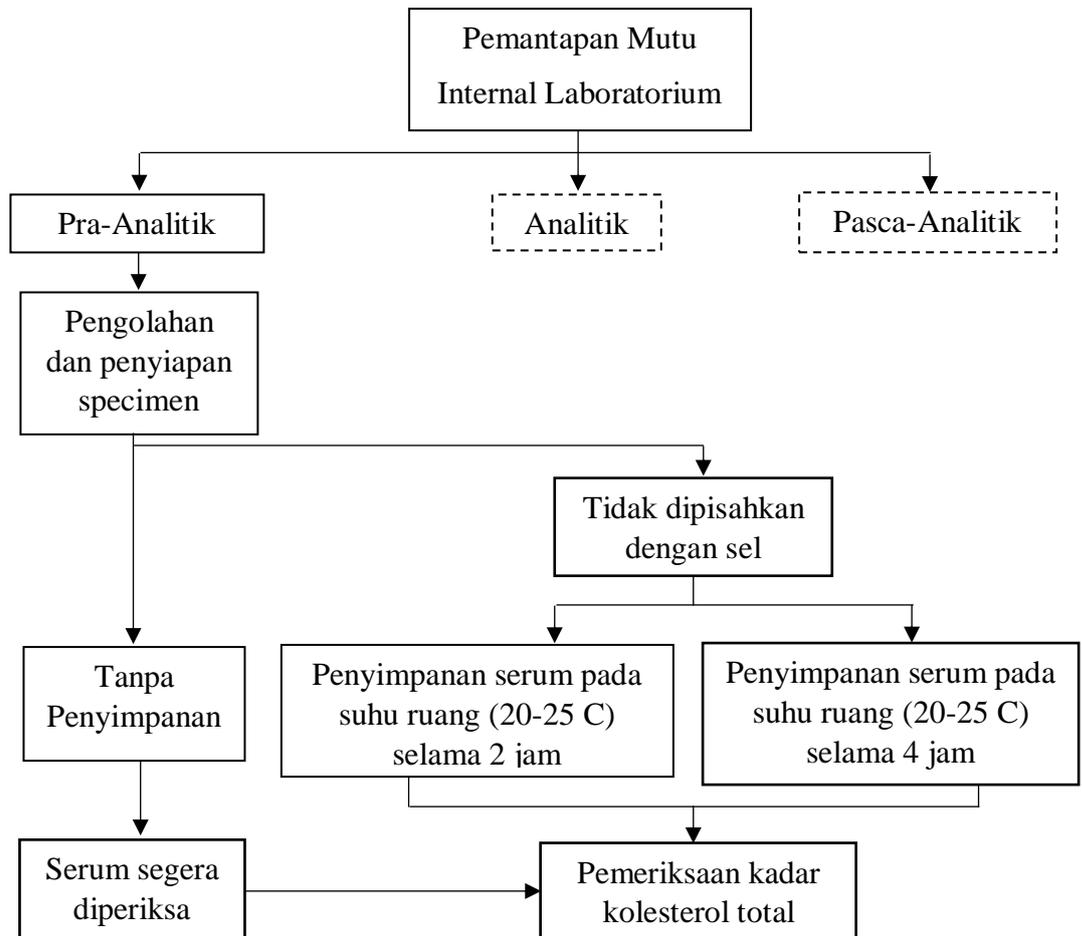
Beberapa cara penyimpanan spesimen, yaitu disimpan pada suhu ruang, disimpan pada lemari es atau kulkas dengan suhu 2-8 0C, dibekukan, dapat juga diberikan pengawet. Penyimpanan spesimen darah sebaiknya dalam bentuk serum (Julandaini, dkk. 2015)

5. Pengaruh Suhu dan Penyimpanan Sampel

Pemeriksaan kolesterol kadang kala tidak dapat segera dilakukan atau terpaksa ditunda bila terjadi kerusakan alat, sehingga sampel harus disimpan terlebih dahulu. Penyimpanan sampel pada umumnya ditempatkan pada kulkas dengan suhu 40C, pada keadaan tertentu penyimpanan sampel diletakkan didalam lemari pendingin dengan waktu penyimpanan 24 jam atau lebih. Penyimpanan sampel didalam freezer dapat memberikan hasil yang berbeda, karena siklus beku cair dapat merubah susunan lipoprotein dan menurunkan revolusi lipoprotein (Julandaini, dkk. 2015).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 037 tahun 2012 tentang penyelenggaraan laboratorium pusat kesehatan masyarakat, ketahanan sampel untuk pemeriksaan kadar kolesterol adalah 6 hari pada 20 - 25°C, 6 hari pada suhu 4°C dan 6 bulan pada suhu beku.

C. Kerangka Teori



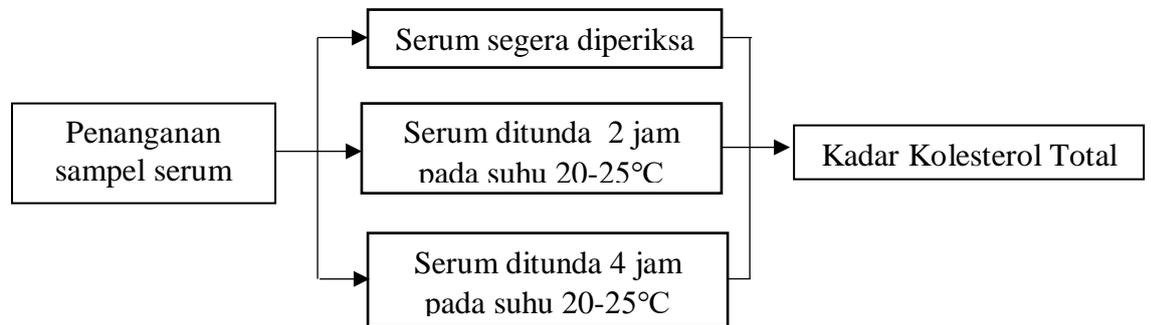
Gambar 2. Kerangka Teori

Keterangan:

Yang diteliti : _____

Yang tidak diteliti: -----

D. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

E. Hipotesis

Ada perbedaan kadar kolesterol total pada serum segera diperiksa, tidak dipisahkan dengan sel ditunda 2 jam pada suhu 20-25°C dan tidak dipisahkan dengan sel ditunda 4 jam pada suhu 20-25°C.

