

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kolesterol**

Kolesterol merupakan lemak yang berwarna kekuningan dan berbentuk seperti lilin yang diproduksi oleh tubuh manusia terutama di dalam hati. Bahan makanan yang mengandung kolesterol berasal dari organ binatang, terutama bagian otak, kuning telur, dan jeroan dan juga bahan makanan yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan tidak mengandung kolesterol (Nilawati, 2008).

Dalam keadaan normal disintesis dalam keadaan dua kali dari kadar kolesterol di dalam makanan yang dimakan. Kolesterol yang disintesis diubah menjadi jaringan hormon dan vitamin yang kemudian beredar ke dalam tubuh melalui darah, namun ada juga kolesterol yang kembali ke hati diubah menjadi asam empedu dan garamnya. Hasil sintesa kolesterol disimpan dalam jaringan tubuh (Sitepoe, 1992).

Kolesterol yang ada di dalam darah berkaitan dengan protein dan ditransportasi ke seluruh tubuh. Kolesterol sangat penting bagi tubuh, namun bila kadar kolesterol dalam darah berlebihan juga berbahaya bagi kesehatan (Djojodibroto, 2001).

Kadar kolesterol di dalam darah adalah di bawah 200 mg/dl. Apabila melampaui batas normal disebut hiperkolesterolemia, biasanya terdapat pada penderita obesitas, diabetes melitus, hipertensi, perokok serta orang yang sering minum-minuman beralkohol (Hardjono, dkk.2003).

## 1. Sintesa Kolesterol

Sintesis kolesterol dan garam empedu terutama dikeluarkan oleh hati. Sintesis kolesterol berlaku untuk sejumlah kontrol metabolisme, sebagian besar diperantarai melalui biosintesis enzim-hidroksimertilguartil koenzim A reduktase (HMG-CoA reduktase). Kolesterol terdapat bebas atau bergabung dengan asam lemak dalam bentuk ester kolesterol. Di dalam darah keduanya ditemukan lipoprotein. Enzim yang terlibat dalam konversi kolesterol bebas antara jaringan, maka terjadi perubahan kadar kolesterol total dalam tubuh (Fransisca B. Batticaca, 2008).

## 2. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Darah

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan variasi kadar kolesterol didalam darah seseorang, yaitu :

### a. Usia dan jenis kelamin

Usia dan jenis kelamin merupakan faktor resiko alami, seiring bertambahnya usia kemampuan mekanisme kerja bagian – bagian organ tubuh juga menurun. Wanita sebelum menopause mempunyai kadar kolesterol rendah dibandingkan dengan pria pada usia yang sama (Sri Nilasari, 2008).

### b. Penyakit

Salah satu penyakit yang mempengaruhi kadar kolesterol dalam tubuh adalah Diabetes mellitus, merupakan suatu kekacauan

metabolisme. Konversi lemak tubuh terganggu sehingga lemak didalam tubuh meningkat (Sri Nilasari, 2008).

c. Makanan

Makanan serba praktis dan mengandung kolesteol tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol didalam tubuh, karena 20% kolesterol berasal dari makanan (Harefa dkk., 2009).

d. Merokok

Merokok memasukkan karbonmonoksida kedalam tubuh, memekatkan darah, menurunkan kolesterol baik (HDL), dan meningkatkan lemak lain (Sri Nilasari, 2008).

e. Obesitas dan kurang aktivitas

Orang dengan berat badan berlebih cenderung mempunyai kadar kolesterol dan lemak yang tinggi dalam darah. Kurangnya aktivitas menyebabkan penumpukan lemak yang tidak seimbang dengan pembakaran lemak (Sri Nilasari, 2008).

**3. Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol Dalam Sampel Serum dan Plasma**

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas sampel untuk pemeriksaan kadar kolesterol total antara lain : terjadi kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia, terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen, terjadi penguapan, pengaruh suhu, terkena paparan sinar matahari. Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa.

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

#### **4. Pengaruh Suhu dan Waktu 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 4<sup>0</sup>C, pada keadaan tertentu penyimpanan sampel diletakkan didalam freezer 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<sup>0</sup>C, 6 hari pada suhu 4<sup>0</sup>C dan 6 bulan pada suhu beku.

#### **5. Macam-macam Kolesterol**

Kolesterol berdasarkan kepadatan atau ultrasentrifugasi terdiri dari:

##### **a. Kilomikron**

Lipoprotein dalam kandungan lemak yang lebih banyak tetapi dengan proteinnya sedikit. Maka ini merupakan pengangkutan lemak paling penting dalam darah (Heslet, 1993).

b. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*)

Lipoprotein nomor dua terbesar dengan protein yang lebih kecil namun terkonsentrasi dengan kandungan lemak terbesar. Berfungsi mengangkut trigliserida yang dibentuk oleh hati (Heslet, 1993).

c. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Lipoprotein terkecil tetapi hanya satu kandungan lipoprotein terbesar dan satu lemak yang paling kecil berfungsi mengangkut kolesterol (Heslet, 1993).

d. HDL (*High Density Lipoprotein*)

Lipoprotein paling kecil dalam kandungan protein paling banyak dan konsentrasi lemak paling kecil. Berfungsi mengangkut kolesterol dan fosfolipid (Heslet, 1993).

**6. Fungsi Kolesterol**

Kolesterol merupakan salah satu bahan makanan yang dikonsumsi bersama lemak di dalam darah ada bersama-sama lemak. Adapun fungsinya antara lain:

- a. Membuat hormon seks (untuk perkembangan dan fungsi organ seksual).
- b. Membuat hormon adrenalin (untuk metabolisme dan keseimbangan agram dalam tubuh).
- c. Sintesis vitamin D.
- d. Sintesis garam empedu (Soeharto, 2001).

## B. Pemeriksaan Kolesterol

### 1. Metode Pemeriksaan Kolesterol

Pemeriksaan kolesterol darah adalah untuk mendeteksi kadar kolesterol dalam tubuh seseorang. Cara pemeriksaan kadar kolesterol terdapat 3 metode yaitu metode kolorimetri, metode kromatografi, dan metode enzimatik.

#### a. Secara Kolorimetri

##### Metode *Lieberman-Buchard*

Dasarnya 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 ini adalah perbedaan penimbunan warna antara reaksi ikatan dari steroid selain kolesterol, interpretasi, hemoglobin, bilirubin, iodide, salisilat, vitamin dan vitamin D.

#### b. Secara Enzimatik

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

Dasarnya adalah kolesterol ditentukan setelah hidrolisa dan oksidase  $H_2O_2$  bereaksi dengan 4-aminoantipyrin dan phenol dengan katalisator peroksida membentuk quinoneimine yang berwarna. Absorbance warna ini sebanding dengan kolesterol dalam sampel.

Kelebihannya yaitu terjadi reaksi dengan sterol tubuh yang bukan kolesterol (Anonim, 1996).

Metode pemeriksaan pada penelitian ini menggunakan CHOD-PAP dengan prinsip kolesterol ditentukan setelah hidrolisa enzimatis dan oksida. Indikator quinoneimine terbentuk dari hydrogen peroksida dan 4-aminotipyrine dengan adanya phenol dan peroksidase.

Reaksi kimia : Cholesterol ester + H<sub>2</sub>O → Cholesterol asam lemak



Nilai normal : <200 mg/dl (Hardjoeno, 2003).

#### c. Secara Kromatografi

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

Dasarnya adalah penyabunan kolesterol teresterifikasi dengan hidrolisa alkali, kemudian kolesterol yang tidak teresterifikasi diekstraksi dalam media organik dan dilihat dengan standart internal.

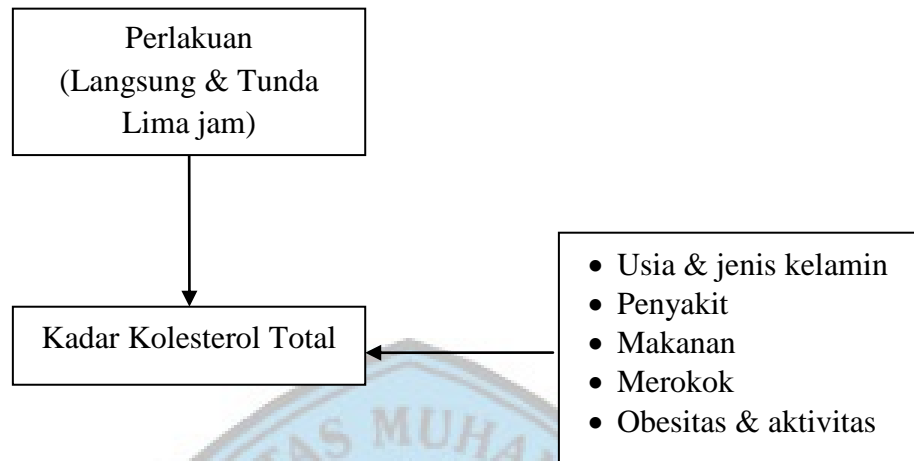
Kelebihan metode ini cukup sensitif dan spesifik, serta sejumlah sampel yang dibutuhkan adalah hasil yang diperoleh 3% lebih rendah dibanding dengan kadar kolorimetri (Anonim, 1996).

### C. Nilai Rujukan

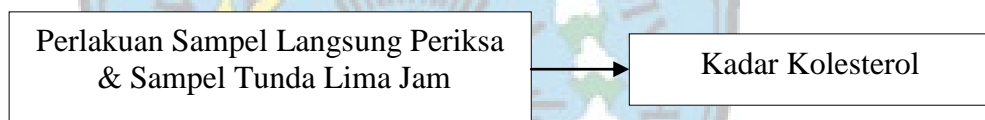
Nilai rujukan untuk kolesterol pada dewasa adalah < 200 mg/dl, resiko sedang 200-240 mg/dl, resiko tinggi > 240 mg/dl. Nilai rujukan untuk bayi adalah 90-130 mg/dl, pada anak usia 2-19 tahun nilai idealnya 130-170 mg/dl, resiko sedang 171-184 mg/dl, resiko tinggi > 185 mg/dl (Kee, Joyce LeFever, 2007).

## D. Kerangka Teori dan Kerangka Konsep

### 1. Kerangka Teori



### 2. Kerangka Konsep



## E. Hipotesa Penelitian

Ho : Tidak ada perbandingan hasil kadar kolesterol pada sampel langsung periksa dan sampel tunda lima jam

Ha : Ada perbandingan hasil kadar kolesterol pada sampel langsung periksa dan sampel tunda lima jam.