

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kolesterol**

Kolesterol ( $C_{27}H_{45}OH$ ) adalah alkohol steroid, semacam lemak yang ditemukan dalam lemak hewani/minyak, empedu, susu, kuning telur, yang sebagian besar disintesis oleh hati dan sebagian kecil diserap. Keberadaan kolesterol dalam pembuluh darah yang kadarnya tinggi akan cenderung membuat endapan/kristal lempengan yang akan mempersempit/menyumbat pembuluh darah (Sutedjo AY, 2009).

Kolesterol merupakan lemak darah yang disintesis di hati serta ditemukan dalam sel darah merah, membran sel, dan otot. Kira-kira sebanyak 70% kolesterol diesterifikasikan (dikombinasikan dengan asam lemak), serta 30% dalam bentuk bebas. Kolesterol digunakan tubuh untuk membentuk garam empedu sebagai fasilitator pencernaan lemak dan untuk pembentukan hormon oleh kelenjar adrenal, ovarium, dan testis (Kee, 2008).

Kolesterol suatu jenis lemak yang ada dalam tubuh dan dibagi menjadi kolesterol LDL, kolesterol HDL, kolesterol total, dan trigliserida. Dari hati, kolesterol diangkut oleh lipoprotein yang bernama kolesterol LDL untuk dibawa ke sel-sel tubuh yang memerlukan, termasuk ke sel otot jantung, otak dan lain-lain agar berfungsi sebagaimana mestinya. Kelebihan kolesterol akan di angkut kembali oleh lipoprotein yang di sebut kolesterol HDL untuk dibawa kembali ke hati yang selanjutnya akan diuraikan lalu dibuang ke dalam kandung empedu sebagai asam (cairan) empedu.

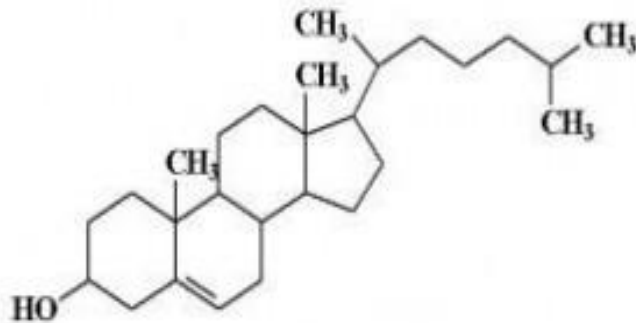
Sel busa yang terbentuk akan saling berikatan membentuk gumpalan yang makin lama makin besar sehingga membentuk benjolan yang mengakibatkan penyempitan pembuluh darah. Keadaan ini akan semakin memburuk karena kolesterol LDL akan teroksidasi sempurna juga merangsang sel-sel otot pada lapisan pembuluh darah yang lebih dalam untuk masuk ke lapisan intima dan kemudian akan membelah-belah diri sehingga jumlahnya semakin banyak.

Kolesterol LDL mengandung lebih banyak lemak dari pada kolesterol HDL sehingga ia akan mengambang di dalam darah. Protein utama yang membentuk kolesterol LDL adalah Apo-B (apolipoprotein-B). Kolesterol LDL dapat menyebabkan penempelan kolesterol di dinding pembuluh darah.

Sebaliknya, kolesterol HDL dalam operasi kerjanya HDL membersihkan kelebihan kolesterol dari dinding pembuluh darah dengan mengangkutnya kembali ke hati. Protein utama yang membentuk kolesterol HDL adalah Apo-A (apolipoprotein). Kolesterol HDL ini mempunyai kandungan lemak lebih sedikit dan mempunyai kepadatan tinggi sehingga lebih berat.

Kolesterol yang terdapat dalam tubuh manusia berasal dari dua sumber utama, yaitu dari makanan yang dikonsumsi dan dari pembentukan oleh hati. Kolesterol banyak terdapat pada makanan yang berasal dari daging, unggas, ikan, dan produk olahan susu. Proses pembentukan kolesterol dapat digambarkan sebagai berikut. Setelah kita makan bahan-bahan makanan yang mengandung kolesterol maka kolesterol tersebut akan diserap oleh usus halus. Selanjutnya kolesterol tersebut akan masuk ke dalam sirkulasi darah dan disimpan dalam mantel protein. Mantel protein-kolesterol inilah yang kemudian dikenal dengan nama kilomikron. Hati dalam pembentukan kolesterol ini mempunyai fungsi

ganda, pertama untuk mengambil kolesterol dari sirkulasi darah, dan kedua untuk memproduksi kembali kolesterol bila keadaan memungkinkan. Peranan hati sangat besar dalam proses ini dan bila hati mengalami kerusakan maka proses ini akan ikut terganggu (Mumpuni dan Wulandari, 2011).



**Gambar 2.1 Struktur Kimia Kolesterol (Anzi, 2002)**

Lemak dalam darah biasa disebut dengan lipid. Lipid adalah sekelompok senyawa heterogen meliputi lemak, minyak, steroid, malam (wax), dan senyawa terkait yang berkaitan lebih karena sifat fisiknya dari pada sifat kimianya. Lipid memiliki sifat umum berupa tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut nonpolar, misalnya eter dan kloroform.

Menurut Mumpuni dan Wulandari, 2011 profil lipid dapat dikelompokkan menurut fungsi biologis dan bentuk.

### **2.1.1 Profil Lipid Menurut Fungsi Biologis**

profil lipid dibagi menjadi empat macam yaitu:

#### **2.1.1.1 Kolesterol Total**

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 Densiti Lipoprotein* (VLDL).

Kolesterol terdistribusi luas di semua sel tubuh, terutama di jaringan saraf. Kolesterol adalah konstituen utama membran plasma dan lipoprotein plasma. Kolesterol mengandung gugus-gugur polar sehingga termasuk lipid amfipatik yang membentuk membran, liposom, dan emulsi.

Untuk menjaga keseimbangan jumlah kolesterol di dalam tubuh, ada mekanisme yang mengatur agar jumlah kolesterol yang di produksi di dalam hati. Pada individu yang sehat, mekanisme ini juga menjaga agar kadar kolesterol berada dalam batas yang normal. Pada individu-individu tertentu terutama yang mengonsumsi kolesterol dalam jumlah yang banyak, mekanisme ini tidak bekerja secara efektif atau berhenti sama sekali. Bila hal ini terjadi, kadar kolesterol di dalam darah akan meningkat (Mumpuni dan Wulandari, 2011).

#### **2.1.1.2 Triglicerida**

Lemak ini dibawa dari aliran darah oleh VLDL. Seperti juga kolesterol, triglicerida dibuat baik di dalam hati atau berasal dari lemak dalam makanan yang kita makan. Produksi triglicerida tubuh kita juga dirangsang oleh peningkatan asupan dari hasil olahan karbohidrat (gula). Triglicerida membentuk suatu sumber energi penting untuk tubuh kita, tetapi jika kelebihan dapat meningkatkan kecenderungan menjadi pembentukan bekuan dalam darah. Jadi orang yang kadar trigliceridanya meningkat (trigliceridemia) cenderung mengalami peningkatan risiko menderita penyakit jantung koroner (povey, 2001).

### **2.1.1.3 LDL (*Low Density Lipoprotein*)**

LDL merupakan lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar untuk disebarkan ke seluruh endotel jaringan perifer dan pembuluh nadi. LDL merupakan metabolit VLDL yang disebut juga kolesterol kurang baik karena efeknya yang aterogenik, yaitu mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah dan menyebabkan penumpukan lemak yang dapat menyempitkan pembuluh darah. Proses tersebut dinamakan aterosklerosis. Kadar LDL dalam darah tergantung dari konsumsi makanan yang tinggi kolesterol dan lemak jenuh, tingginya kadar VLDL, serta kecepatan produksi, dan eliminasi LDL. Jaringan yang banyak mengandung LDL adalah hati dan kelenjar adrenal ( Dalimartha, 2003).

### **2.1.1.4 HDL (*High Density Lipoprotein*)**

HDL adalah kolesterol yang bermanfaat bagi tubuh karena berfungsi mengangkut LDL yang terdapat dalam jaringan perifer ke hepar sehingga akan membersihkan lemak-lemak yang menempel pada pembuluh darah untuk kemudian dikeluarkan melalui saluran empedu sebagai lemak empedu. Karena fungsinya tersebut, karena fungsinya tersebut, HDL sering disebut sebagai kolesterol baik. Peran kolesterol HDL adalah membawa kembali kolesterol LDL ke organ hati untuk diproses lebih lanjut. Jika kadar kolesterol HDL anda tinggi maka anda akan terlindung dari penyakit jantung (Sutanto, 2010).



Gambar 2.2 Pembuluh Darah (Dalimartha, 2003)

## 2.1.2 Profil Lipid Menurut Bentuknya

Pengelompokan lipid ada dua, yaitu lipid sederhana dan lipid kompleks.

### 2.1.2.1 Lipid Sederhana: ester asam lemak dengan berbagai alkohol.

1. Lemak (fat): ester asam lemak dengan gliserol.  
Minyak (oil) adalah lemak dalam keadaan cair.
2. Malam (wax): ester asam lemak dengan alkohol monohidrat berberat molekul tinggi.

### 2.1.2.2 Lipid kompleks: ester asam lemak yang mengandung gugus-gugus selain alkohol dan asam lemak

1. Fosfolipid: lipid yang mengandung suatu residu asam fosfat, selain asam lemak dan alkohol. Lipid ini sering memiliki basa yang mengandung nitrogen dan substituen lain, misalnya alkohol pada

gliserofosfolipid adalah gliserol, dan alkohol pada sfingofosfolipid adalah sfingosin.

2. Glikolipid (glikosfingolipid): lipid yang mengandung asam lemak, sfingosin, dan karbohidrat.
3. Lipid kompleks lain: lipid seperti sulfolipid dan aminolipid. Lipoprotein juga dimasukkan dalam kelompok ini (Mumpuni dan Wulandari, 2011).

**Tabel 2.1 Klasifikasi Kolesterol Total, Kolesterol HDL, Kolesterol LDL, dan Trigliserida (satuan mg/L)**

<b>Kolesterol total</b>	
kurang dari 200	Yang diperlukan
200-239	Batas normal tinggi
Lebih dari 240	Tinggi
<b>Kolesterol HDL</b>	
Kurang dari 40	Rendah
Lebih dari 60	Tinggi
<b>Kolesterol LDL</b>	
Kurang dari 100	Optimal
100-129	Mendekati optimal
130-159	Batas normal tertinggi
160-189	Tinggi
Lebih dari 190	Sangat tinggi
<b>Trigliserida</b>	
Kurang dari 150	Normal
150-199	Batas normal tertinggi
200-499	Tinggi
Sama dengan atau lebih dari 500	Sangat tinggi

Sumber: Yayasan Jantung Indonesia, 2003

### 2.1.3 Metabolisme Lipid dalam Tubuh

Kolesterol yang mengalir dalam darah dalam bentuk lipoprotein, berfungsi sebagai komponen stabilitas membran sel dan sebagai precursor garam empedu serta hormon steroid.

Kolesterol diperoleh dari makanan atau disintesis melalui jalur yang terdapat pada hampir semua sel tubuh, tetapi terutama di sel hati dan usus. Precursor untuk sintesis kolesterol adalah asetil KoA, yang dapat dibentuk dari glukosa, asam lemak atau asam amino. Dua molekul asetil KoA membentuk asetoasetil KoA, yang bergabung dengan molekul asetil KoA lainnya membentuk hidroksimetilglutaril KoA (HMG-KoA). Reduksi HMG-KoA menghasilkan mevalonat. Reaksi, yang dikatalis oleh HMG-KoA reduktase, ini adalah reaksi penentu kecepatan pembentukan kolesterol. Mevalonat menghasilkan unit-unit isoprene yang akhirnya saling bergabung membentuk skualen. Menghasilkan system cincin steroid, dan sejumlah reaksi selanjutnya menghasilkan kolesterol.

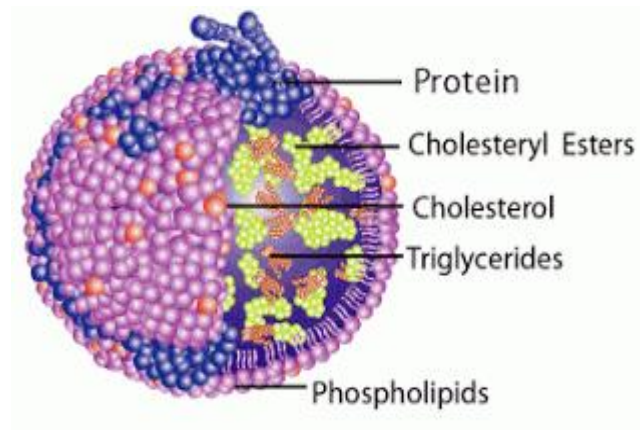
Kolesterol terkemas dalam kilomikron di usus dan dalam lipoprotein berdensitas sangat rendah (VLDL) di hati. Kolesterol diangkut lewat darah dalam partikel-partikel lipoprotein tersebut, yang juga mengangkut triasgliserol, sewaktu triasgliserol pada lipoprotein darah dicerna lipoprotein lipase, kilomikron diubah menjadi sisa kilomikron dan VLDL diubah menjadi lipoprotein berdensitas antara intermediate density lipoprotein (IDL) dan selanjutnya menjadi lipoprotein berdensitas rendah (LDL). Produk-produk ini kembali ke hati lalu berikatan dengan reseptor di membran sel dan diserap melalui proses endositosis untuk dicerna oleh enzim lisosom. LDL juga diserap melalui proses endositosis oleh jaringan non hati (perifer). Kolesterol dan produk



pencernaan lisosom lainnya dilepaskan ke dalam depot seluler. Hati menggunakan kolesterol daur ulang ini, dan kolesterol disintesis dari asetil KoA, untuk membentuk VLDL dan garam empedu.

Kolesterol intrasel yang berasal dari lipoprotein darah menurunkan pembentukan kolesterol dalam sel, merangsang penyimpanan kolesterol sebagai ester kolesterol, dan menurunkan pembentukan LDL. Reseptor LDL ditemukan pada permukaan sel dan berikatan dengan berbagai kelas lipoprotein sebelum endositosis (Marks, 2012).

Kadar kolesterol dari sel oleh HDL yang kemudian mengangkutnya ke hati untuk diekskresikan melalui empedu (baik sebagai kolesterol atau setelah diubah menjadi asam empedu). Garam empedu ini disimpan dalam kandung empedu dan dikeluarkan ke usus sewaktu makan (Robert, 2009).



Gambar 2.3 struktur lipoprotein (Dion, 2000)

#### 2.1.4 Fungsi Utama Kolesterol

Kolesterol memiliki fungsi utama yaitu;

1. Bahan pembentuk membran sel
2. Membuat asam empedu untuk mengemulsikan lemak
3. Bersama zat gizi lainnya kolesterol dan sinar matahari Membuat vitamin D

4. Membentuk hormon-hormon seks dan kortikosteroid.
5. Sebagai pelindung otak, 11% dari berat otak adalah kolesterol
6. Merupakan bahan pokok untuk pembuatan garam empedu yang diperlukan untuk pencernaan makanan
7. Untuk mencegah penguapan air pada kulit (Sulistiani, 2010)

### **2.1.5 Manfaat Kolesterol**

Berikut ini berbagai manfaat kolesterol dalam tubuh

1. Penyumbang energi yang lebih tinggi dari pada protein
2. Pembungkus jaringan saraf
3. Pelapis selaput sel
4. Bahan dasar pembentukan hormon-hormon steroid
5. Pembungkus garam empedu yang penting untuk pencernaan lemak
6. Pelarut vitamin A, D, E, dan K dan
7. Berperan dalam membentuk perkembangan jaringan otak anak (Yuni, 2007).

### **2.1.6 Pencegahan Kolesterol Tinggi**

Menurut (Sutanto, 2010) ada beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mencegah kolesterol tinggi, antara lain:

1. Mengonsumsi makanan seimbang sesuai dengan kebutuhan

Makanan seimbang adalah makanan yang 60% kalori berasal dari karbohidrat, 15% kalori berasal dari protein, 25% kalori berasal dari lemak jenuh tidak lebih dari 10%. Kelebihan kalori dapat diakibatkan oleh asupan makanan yang berlebih dan kurang aktivitas.

## 2. Menghindari lemak jenuh

Lemak jenuh yang akan membeku pada temperatur ruangan dapat meningkatkan kadar kolesterol. Lemak jenuh dapat ditemukan pada produk hewan dan kadar tertentu dapat ditemukan pada minyak sayur seperti minyak sawit, minyak kelapa, coklat, dan lemak yang dihidrogenasi (ditambah dengan molekul hydrogen sehingga menjadi padat). Kolesterol pada makanan akan meningkatkan kadar LDL. Kolesterol ditemukan pada produk-produk hewan (daging, unggas, ikan, produk susu, dan telur) dan tidak ditemukan pada produk tumbuh-tumbuhan.

Lemak jenuh terutama berasal dari minyak kelapa, santan, dan semua minyak lain seperti minyak jagung, minyak kedelai dan lain-lain yang dipanaskan dengan suhu tinggi atau dipanaskan secara berulang-ulang. Kelebihan lemak jenuh akan meningkatkan kadar LDL. Oleh karena itu, kurangi konsumsi makanan yang mengandung lemak jenuh, gantikan dengan penggunaan lemak tak jenuh. Lemak tak jenuh terutama terdapat pada ikan laut, minyak sayur, dan minyak zaitun yang tidak dipanaskan dengan suhu tinggi serta tidak dipanaskan secara berulang-ulang. Asupan lemak tak jenuh akan meningkatkan kadar HDL dan mencegah terbentuknya endapan pada pembuluh darah.

Memilih daging tanpa lemak ternyata juga tidak cukup menghindarkan kita dari bahaya kolesterol karena kolesterol justru banyak terdapat pada daging. Daging ayam mengandung kolesterol yang sangat banyak dengan daging sapi. Setiap 4 ons daging sapi atau daging ayam

mengandung 100 mg kolesterol. Kolesterol sangat tinggi banyak ditemukan pada jenis kerang-kerangan. Sebenarnya tidak ada kolesterol baik pada semua makanan karena kolesterol terdapat dalam makanan akan meningkatkan kadar kolesterol darah. Hal terbaik yang bisa dilakukan adalah mengurangi konsumsi lemak dan produk hewani dalam jumlah berlebih.

### 3. Konsumsi produk makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan

Mengonsumsi produk makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti padi-padian, kacang-kacangan, sayur-sayuran, dan buah-buahan adalah hal terbaik yang bisa dilakukan untuk meminimalkan asupan lemak jenuh dan menghindari kolesterol. Mengonsumsi lebih banyak serat dalam menu makanan sehari-hari juga baik untuk kesehatan. Serat banyak ditemukan pada buah dan sayur-sayuran. Serat yang dianjurkan adalah sebesar 25-40 gr/hari atau setara dengan 6 buah apel merah yang dikonsumsi beserta kulitnya atau 6 mangkuk sayur. Serat berfungsi untuk mengikat lemak yang berasal dari makanan dalam proses pencernaan sehingga mencegah peningkatan kadar LDL. Menjadi vegetarian berarti bebas dari semua produk hewani dan otomatis menurunkan risiko terserang penyakit jantung.

Hasil dari semua penelitian memperlihatkan bahwa seorang vegetarian mengurangi asupan lemak jenuh hingga 26% dan mengalami penurunan kolesterol yang signifikan hanya dalam 6 minggu. Selain kadar lemaknya sangat rendah, protein sayur dan buah-buahan yang dikonsumsi oleh para vegetarian sangat membantu dalam menurunkan risiko serangan

jantung. Hasil penelitian lain membuktikan bahwa mengganti protein hewani dengan protein nabati dapat mengurangi kadar kolesterol, walaupun jumlah total lemak dan lemak jenuh dalam makanan tetap sama.

#### 4. Keuntungan tambahan vegetarian

Serat memperlambat penyerapan beberapa komponen makanan, termasuk kolesterol. Serat juga mengurangi jumlah kolesterol yang diproduksi oleh hati. Kacang buah dan sayur-sayuran adalah sumber serat larut yang baik yang tidak dijumpai pada produk hewani.

#### 5. Mengubah cara memasak

Sebaiknya ganti cara masak digoreng dengan cara masak direbus, dikukus, atau dibakar tanpa minyak maupun mentega. Minyak goreng dari asam lemak tidak jenuh sebaiknya tidak digunakan untuk menggoreng tetap digunakan untuk minyak salad sehingga memberi efek positif terhadap peningkatan kadar HDL dan mencegah terjadinya endapan pada pembuluh darah.

#### 6. Mempertahankan berat badan ideal

Menurunkan berat badan akan membantu meningkatkan kadar HDL (kolesterol baik). Kelebihan berat badan merupakan salah satu faktor yang memperbesar resiko terkena serangan jantung. Orang-orang yang gemuk di sekitar perut lebih berisiko terserang serangan jantung dibanding orang yang gemuk pada pinggang dan bokong.

#### 7. Mengontrol porsi makan

Mengonsumsi makanan dalam porsi kecil dengan frekuensi sering dapat menjaga kolesterol dalam tubuh tetap rendah. Hasil dari sebuah

penelitian yang dilakukan terhadap pria yang makan 3 kali sehari dan pria yang ngemil 17 kali sehari dalam porsi sedikit menunjukkan bahwa pria ngemil 17 kali sehari dalam porsi sedikit mampu mengurangi kadar kolesterol lebih banyak dibanding pria yang makan 3 kali sehari.

#### 8. Mengendalikan stress

Stress disebabkan oleh meningkatnya pelepasan hormon adrenalin yang dapat meningkatkan kadar kolesterol. Relaksasi seperti peregangan tubuh dan menarik napas dalam atau meditasi dapat membantu menurunkan kolesterol.

#### 9. Olahraga

Olahraga yang teratur akan membantu meningkatkan kadar kolesterol HDL dan menurunkan kadar LDL. Dianjurkan untuk melakukan olahraga yang bersifat aerobik seperti jalan cepat, lari-lari kecil, sepeda, atau berenang secara teratur 3-5 kali perminggu selama 30 hingga 60 menit/hari, dengan denyut nadi selama melakukan olahraga sebesar 70-80%. Gunakan perlengkapan olahraga yang sesuai untuk menghindari cedera. Selain efektif untuk mengurangi berat badan, olahraga juga berguna untuk memperkuat otot jantung, menjaga tekanan darah tetap normal, serta mampu mengurangi stress.

#### 10. Hindari suplemen

Banyak produk suplemen minyak ikan yang beredar di pasaran mempromosikan manfaatnya untuk menurunkan kolesterol. Namun hasil penelitian membuktikan bahwa minyak ikan tidak menurunkan kolesterol, melainkan hanya mempengaruhi trigliserida. Suplemen mengubah pola

lipoprotein yang bersifat merugikan di dalam darah secara keseluruhan. Mengonsumsi ikan pun tidak lebih baik dibanding mengonsumsi sayuran atau menjadi seorang vegetarian.

#### 11. Hindari pemanis dari fruktosa

Pemanis yang disebut gula sebenarnya adalah gula ganda. Setengah dari bagianya adalah gula yang disebut glukosa, bahan dasar energi tubuh. Setengah bagian yang lain adalah gula yang disebut fruktosa. Fruktosa dicurigai berdampak buruk bagi kesehatan. Menurut hasil penelitian yang dilakukan dalam jangka waktu 2 minggu, seseorang yang mengonsumsi minuman ringan dengan pemanis fruktosa menunjukkan tanda-tanda peningkatan resiko penyakit jantung; tidak demikian halnya dengan seseorang yang mengonsumsi minuman ringan dengan pemanis glukosa. Mengonsumsi fruktosa menyebabkan meningkatnya kadar LDL, lemak darah, gejala risiko penyakit jantung yang semakin memburuk, sensitifitas insulin menurun, dan meningkat risiko diabetes. Efek lain terhadap konsumsi fruktosa adalah terjadi kenaikan berat badan hingga lebih dari 1 kg. Sementara konsumsi glukosa tidak menyebabkan berat badan bertambah dengan drastis. Baru-baru ini juga diketahui bahwa gula rutin dan sirup jagung tinggi fruktosa memiliki efek yang sama dengan fruktosa sendiri, walaupun keduanya mengandung setengah fruktosa dan setengah glukosa.

### 2.1.7 Cara Menurunkan Kadar Kolesterol

Menurut (Mumpuni dan Wulandari, 2011) berikut cara menurunkan kadar kolesterol di dalam darah;

1. Berolahraga secara teratur

Latihan yang baik meliputi berjalan, jogging, bersepeda, berenang, aerobik, dan dansa. Cobalah untuk menemukan kegiatan yang kita sukai dan lakukan 3-4 kali setiap minggu selama 20-30 menit setiap kalinya.

2. Menjaga berat badan yang sehat dan ideal

Menurunkan berat badan juga akan membantu, jika kita kelebihan yang berat badan maka menurunkan berat badan akan membantu kita menurunkan kadar kolesterol. Yang paling baik adalah penurunan sebanyak ½-2 kg tiap minggu. Dengan penurunan seperti itu, berarti menunjukkan bahwa kita sudah mengubah kebiasaan makan kita menjadi lebih baik. Sebaiknya kita menghindari diet yang berlebihan, penggunaan pil atau lerutan penurun berat badan. Berolahraga juga akan membantu menurunkan berat badan dan kadar kolesterol kita.

3. Mengurangi jumlah alkohol, karbohidrat, dan lemak jenuh dalam makanan.

4. Banyak mengonsumsi susu skim, keju, krim asam, dan yoghurt yang rendah lemak.

5. Konsumsi atau menghindari makanan yang banyak mengandung lemak dan kaya akan kolesterol, seperti kentang goreng dan makanan cepat saji lainnya, sosis, daging babi, hot dog, dan kue kering.



6. Hindari lemak jenuh, yang terdapat di dalam daging atau produk hewan lainnya. Lemak jenuh meningkatkan kadar kolesterol LDL darah, seperti minyak palem atau minyak kelapa, yang akan menaikkan kadar kolesterol kita.

## **2.2 Pengertian Serum**

Serum adalah cairan bening yang di pisahkan dari sel-sel darah menggunakan sentrifuge. Serum berbeda dari plasma, bagian cairan dari darah yang normalnya berisi sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Serum juga tidak memiliki faktor pembekuan karena diperoleh dari darah yang telah dibiarkan menggumpal (Hanafi, 2003).

Cara mendapatkan serum adalah sejumlah volume darah dimasukkan ke dalam sebuah wadah (tabung) lalu biarkan atau disentrifuge, maka selang waktu beberapa menit kemudian darah tersebut membeku dan selanjutnya mengalami retraksi akibat terperasnya cairan dari dalam bekuan. Darah biasanya sudah membeku dalam jangka waktu 10 menit dan retraksi terjadi setengah jam sampai 2 jam, retraksi sempurna terjadi dalam waktu 24 jam. Cairan yang terperas dari bekuan berwarna kunin muda. Oleh karena proses bekuan darah, ibrinogen diubah menjadi fibrin, maka serum tidak mengandung fibrinogen lagi tetapi zat lain masih tetap terdapat di dalamnya ( Rahayu S, 2007 dalam Muslima).

## **2.3 Suhu Penyimpanan**

Sampel serum harus segera disimpan dalam almari es suhu 4°C, hal ini dilakukan supaya kadar kolesterol tidak berubah dan enzim-enzim tidak mengubah proporsi lipoprotein selama penyimpanan. Penyimpanan pada suhu

ruangan memungkinkan terjadinya perubahan pada kolesterol bebas dan ester (Sulistiani, 2010). suhu ruangan, dalam penggunaan ilmiah, dianggap kurang lebih antara 20 sampai 25°C.

#### **2.4 Hipotesis**

Ada Pengaruh Penundaan Serum pada Suhu Kamar terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total.