

# PERAN LIPOPROTEIN DALAM PENGANGKUTAN LEMAK TUBUH

Arifah

## Abstrak

*Nowadays, life style has close relation with the raise of arteriosclerosis. This disease causes the difficulty of blood transport. Blood plasma contains lipoprotein that can transport lipid. Lipoprotein has hydrophobic core (triglycerid and cholesterol ester) that is surrounded by a layer of amphipatic lipid (fosfolipid and cholesterol). Lipid will be transported by lipoprotein in its core which is non polar and hydrophobic.*

*Lipoprotein can be divided into kilomikron, VLDL (very low density lipoprotein), LDL (low density lipoprotein) and HDL (high density lipoprotein). Each of them has different composition and function. Kilomikron and VLDL transport triglycerid. LDL transports cholesterol and phospholipid from hepar to periphery tissue while HDL transports cholesterol from opposite direction of LDL. The abnormality in quality and quantity of lipoprotein is called dislipoproteinemia. Dislipoproteinemia can be classified into hipolipoproteinemia and hiperlipoproteinemia which each of them can cause different disease.*

**Key words:** arteriosclerosis, lipoprotein, dislipoproteinemia

## A. Pendahuluan

Manusia memerlukan makanan sebagai sumber energi, mengganti sel-sel yang rusak serta pertumbuhan dan pembentukan tubuh. Islam mengajarkan agar manusia mengonsumsi makanan yang halal lagi baik, sebagaimana perintah Allah dalam QS. An Nahl : 114.

*"Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan syukurilah nikmat Allah, jika kamu hanya kepada-Nya saja menyembah".<sup>1</sup>*

Makanan yang baik/thayyib dari segi bahasa dapat berarti makanan yang lezat, baik, sehat dan menentramkan.<sup>2</sup> Makanan thayyib dapat pula diartikan sebagai makanan yang dibenarkan untuk dikonsumsi berdasarkan ilmu kesehatan, yaitu makanan yang sehat, proporsional dan aman. Berdasarkan pandangan ilmu kesehatan tersebut maka makanan yang halal belum tentu thayyib bagi orang-orang tertentu, misalnya makanan yang mengandung karbohidrat atau gula yang tinggi, meskipun halal tetapi tidak baik bagi penderita diabetes.

Seiring dengan adanya perkembangan informasi dan teknologi, timbul kecenderungan terjadinya perubahan pola makan. Hal ini didukung pula oleh masuknya budaya Barat sehingga mempengaruhi gaya hidup masyarakat, terutama dalam hal pola makan. Adanya pergeseran gaya hidup khususnya dalam hal pola makan, mengakibatkan suatu jenis makanan dikonsumsi dengan alasan untuk gengsi, mengikuti trend yang ada atau untuk menjaga hubungan baik dengan relasi tanpa memperhatikan akibatnya pada kesehatan.

Menghadiri pertemuan atau suatu acara dimana banyak menyajikan makanan yang kaya kandungan lemak dan karbohidrat merupakan hal yang tidak mudah untuk dihindari. Masyarakat juga cenderung mengonsumsi makanan siap saji, tanpa memperhitungkan kandungan gizinya, dengan alasan waktu, gengsi atau mengikuti trend yang ada. Keadaan tersebut diperburuk dengan kebiasaan kurang gerakan badan sehingga mengakibatkan makin bertambah besarnya resiko terkena penyakit jantung koroner. Gaya hidup dewasa ini dapat dikatakan erat

---

<sup>1</sup> *Al Quran dan Terjemahannya*, Departemen Agama RI

<sup>2</sup> M. Quraish Shihab, *Wawasan Al Quran : Tafsir Maudhu'at Atas Pelbagai Persoalan Umat* (Jakarta : Penerbit Mizan, 1998) p.148.

hubungannya dengan kelebihan lemak dan karbohidrat dalam makanan., sedangkan Allah telah memperingatkan untuk tidak melampaui batas sebagaimana tersebut dalam QS Al Maaidah : 87

*"Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu haramkan apa-apa yang baik yang telah Allah halalkan bagi kamu, dan janganlah kamu melampaui batas. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas".<sup>3</sup>*

Terjadinya pertambahan berat badan terutama disebabkan oleh lemak dan hampir selalu dikaitkan dengan penyakit jantung koroner. Makanan yang kaya akan lemak jenuh dianggap sebagai penyebab penyakit aterosklerosis, yaitu penimbunan kolesterol di dalam dinding pembuluh darah. Penimbunan ini secara perlahan-lahan akan menyempitkan dan mengeraskan pembuluh darah sehingga akan mempersulit atau menghambat aliran darah. Bila hal ini terjadi pada pembuluh darah jantung dapat mengakibatkan kematian tiba-tiba karena jantung tidak mendapat suplai nutrisi dan oksigen.

Jantung berfungsi memompa darah sehingga aliran darah selalu berkesinambungan. Aliran darah ini akan mengangkut zat makanan/nutrien dan oksigen ke seluruh jaringan tubuh serta mengangkut zat ampas/sisa dan karbondioksida untuk dibuang.

Bagian dari darah yaitu plasma darah, mengandung lipoprotein yang merupakan alat pengangkut lemak. Masing-masing jenis lipoprotein mempunyai komposisi dan fungsi tersendiri berkaitan dengan jenis-jenis lemak yang diangkutnya. Banyak sedikitnya kandungan jenis-jenis lipoprotein tersebut dapat menimbulkan penyakit tersendiri, berkaitan dengan lemak yang diangkutnya.

## **B. Plasma Darah**

Darah merupakan suatu jaringan yaitu suatu kumpulan sel-sel yang serupa yang melakukan suatu fungsi khusus dalam tubuh. Berbeda dengan kebanyakan jaringan, darah merupakan suatu cairan terdiri dari sel-sel padat/butir-butir darah dalam cairan darah/plasma darah.<sup>4</sup> Ada 3 macam sel darah yaitu sel darah merah (eritrosit), sel darah putih

---

<sup>3</sup> *Al Quran dan Terjemahannya*, Departemen Agama RI

<sup>4</sup> Marshall, T.P and G.M. Hughes, *Physiology of Mammals and Other Vertebrates*, second edition (Cambridge : Cambridge University, 1980), p.139

(leukosit) dan keping darah (trombosit).<sup>5</sup>

Plasma adalah cairan kekuning-kuningan yang menyusun kira-kira 50% volume darah.<sup>6</sup> Pada umumnya plasma darah terdiri dari 91 – 92% air dan 8 - 9% protein.<sup>7</sup> Protein plasma sebenarnya adalah suatu campuran yang kompleks yang tidak hanya mengandung protein sederhana tetapi juga protein terkonjugasi (berikatan dengan molekul lain) seperti glikoprotein dan berbagai tipe lipoprotein.<sup>8</sup>

Protein plasma dibagi menjadi 3 kelompok besar yaitu fibrinogen, albumin dan globulin (alfa-1 globulin, alfa-2 globulin, beta globulin dan gama globulin).<sup>9</sup> Globulin pada protein plasma merupakan campuran yang sangat kompleks. Komponen tersebut adalah:

1. mukoprotein dan glikoprotein  
merupakan kombinasi protein dengan bagian-bagian karbohidrat
2. lipoprotein  
sekitar 3% protein plasma terdiri dari kombinasi lipid/lemak dan protein (alfa globulin) serta sekitar 5% merupakan kombinasi lipid dengan protein beta globulin.<sup>10</sup>

### C. Lipoprotein dalam Plasma Darah

Lemak/lipid yang diserap dari makanan dan lemak yang disintesis oleh hati dan jaringan adiposa harus diangkut ke berbagai jaringan dan organ untuk digunakan dalam metabolisme dan disimpan sebagai cadangan. Lipid bersifat non polar dan tidak larut dalam air, maka timbulah masalah bagaimana mengangkut lipid dalam lingkungan aqueous, yaitu dalam plasma darah.<sup>11</sup> Di dalam plasma sendiri ditemukan 4 (empat) macam lipid yaitu : triasilgliserol (45% dari total lipid), fosfolipid (35%), kolesterol dan kolesterol ester (15%) serta asam lemak bebas (kurang dari 5%).

---

<sup>5</sup> Wulangi, K.S., *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan* (Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI, 1993)

<sup>6</sup> Marshal, T.P. and G.M. Hughes, *Physiology of Mammals*....., p.143

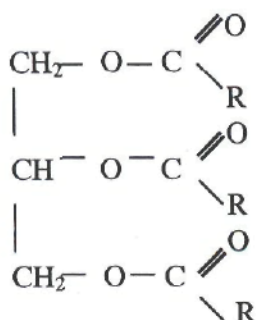
<sup>7</sup> Wulangi, K.S., *Prinsip-prinsip*.....

<sup>8</sup> Harper, H.A., *Review of Physiology Chemistry*, (California : Lange Medical Publications, 1961), p.120

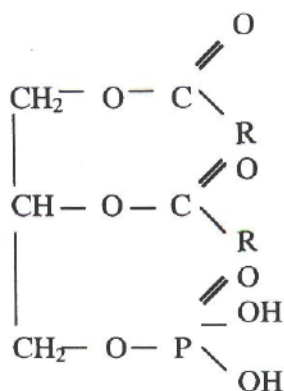
<sup>9</sup> Wulangi, K.S., *Prinsip-prinsip*.....

<sup>10</sup> Harper, H.A., *Review of*....., p.124

<sup>11</sup> Mayes, P.A., "Lipid Transport and Storage", dalam *Harper's Biochemistry* (New Jersey : Prentice-Hall International Inc., 1990), p. 234



Gambar 1. Struktur trigliserida<sup>12</sup>



Gambar 2. Struktur fosfolipid<sup>13</sup>

Masalah pengangkutan lipid dalam plasma darah yang bersifat aqueous tersebut dapat terselesaikan dengan adanya pengangkut yang larut dalam air yaitu lipoprotein. Struktur umum partikel lipoprotein terdiri dari inti hidrofobik yang tersusun dari triasilgliserol dan kolesterol ester. Inti ini dikelilingi selapis permukaan lipid amfipatik (fosfolipid dan kolesterol) dengan posisi gugus polarnya terletak di luar menghadap medium aqueous.<sup>14</sup> Lipid yang diangkut terdapat dalam inti non polar. Sejumlah protein yang disebut apolipoprotein atau apoprotein, terikat pada permukaan atau terintegrasi dalam partikel lipoprotein.<sup>15</sup>

Lipoprotein dapat dipisahkan menurut sifat elektroforetiknya ke dalam alfa lipoprotein, beta lipoprotein dan pre-beta lipoprotein.<sup>16</sup> Lipoprotein juga dapat dibedakan berdasarkan densitasnya menggunakan metode ultrasentrifugasi dan menurut komposisi apolipoproteinnya. Lima famili lipoprotein dasar meliputi:

1. Lp A : terdiri dari apolipoprotein AI dan AII
2. Lp B : terdiri dari beta apolipoprotein
3. Lp C : terdiri dari apolipoprotein CI, CII dan CIII
4. Lp D : hanya terdiri dari apolipoprotein tipe D

<sup>12</sup> Gilvery, R.W.M. and Gerald W.G., *Biokimia Suatu Pendekatan Fungsional*, edisi ketiga, terj. Tri Martini Sumarno, dkk (Surabaya : Airlangga University Press), p.229

<sup>13</sup> Ibid, p. 230

<sup>14</sup> Mayes, P.A., "Cholesterol Synthesis, Transport and Excretion", dalam *Harper's Biochemistry* (New Jersey : Prentice-Hall International, Inc., 1990), p. 234, 235

<sup>15</sup> Colby, D.S., *Harper Ringkasan Biokimia* (Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran, 1992)

<sup>16</sup> Mayes, P.A., "Lipid Transport...", p. 234

5. Lp E : terdiri dari apolipoprotein yang kaya akan arginin.<sup>17</sup>

**Tabel 1. Apolipoprotein pada lipoprotein plasma manusia<sup>18</sup>**

| Apolipoprotein   | Lipoprotein           | Keterangan                                                                                                                                                                                            |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-I              | HDL, kilomikron       | Activator lesitin:kolesterol asiltransferase (LCAT)                                                                                                                                                   |
| A-II             | HDL, kilomikron       | Struktur adalah 2 monomer identik yang digabungkan oleh ikatan disulfida                                                                                                                              |
| B-100            | LDL,VLDL,IDL          | Disintesis di hati. Ligand untuk reseptor LDL                                                                                                                                                         |
| B-48             | Kilomikron            | Disintesis di intestinum                                                                                                                                                                              |
| C-I              | VLDL, HDL             | Kemungkinan adalah aktivator LCAT                                                                                                                                                                     |
| C-II             | VLDL, HDL,kilomikron  | Aktivator lipase lipoprotein ekstrahepatik                                                                                                                                                            |
| C-III            | VLDL, HDL,kilomikron  | Beberapa bentuk polimorfik tergantung pada kandungan asam sialat                                                                                                                                      |
| D                | Subfraksi HDL         | Kemungkinan identik dengan protein transfer kolesterol ester                                                                                                                                          |
| E (kaya arginin) | VLDL, HDL, kilomikron | Ada pada VLDL pasien dengan hiperlipoproteinemia tipe III.Satu-satunya apoprotein yang ditemukan dalam HDL binatang diet hiperkolesterol.Ligand untuk receptor kilomikron pada hati dan reseptor LDL. |

## Lipoprotein umum dibedakan menjadi :

### 1. Kilomikron

Kilomikron mempunyai diameter 90 – 1000 nm dan densitas <0,95, diproduksi oleh intestinum, sangat kaya akan triasilgliserol yang berasal dari makanan (85 – 95%), miskin akan kolesterol bebas dan fosfolipid, dan mengandung sekitar 1 – 2% protein. Kilomikron mengandung apo B-48, apoA, apoC dan apoE.<sup>19</sup> Menurut Mayes

<sup>17</sup> Zapsalis,C and R.A. Beck, *Food Chemistry and Nutritional Biochemistry* (New York : John Wiley and Sons, 1985), p. 479

<sup>18</sup> Mayes P.A., "Lipid Transport ....., p. 236

<sup>19</sup> Mayes,P.A., "Lipid Transport ....., p. 235 dan Henry, J.B., *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods* (Philadelphia : WB Saunders Company, 1984), p. 181

(1990), triasilgliserol pada kilomikron dihidrolisis oleh lipase lipoprotein menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Kilomikron bertanggung jawab dalam transpor lipid dari makanan ke dalam sirkulasi.

## 2. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) atau pre-beta lipoprotein

VLDL disebut juga pre-beta lipoprotein. VLDL dibentuk di dalam hati dan intestinum, berfungsi sebagai sarana untuk transpor triasilgliserol dari hati ke jaringan ekstrahepatik untuk memenuhi kebutuhan energi dan untuk disimpan. Partikel VLDL mempunyai diameter 30–90 nm, densitas 0,95–0,006 dan kaya akan triasilgliserol.<sup>20</sup>

Lipoprotein pada VLDL kebanyakan adalah apo B-100 dan apo C, tetapi juga memiliki beberapa apo E. Partikel yang lebih kecil yang dihasilkan dari interaksi antara VLDL dan lipase lipoprotein sering disebut *intermediate density lipoprotein*/IDL.<sup>21</sup> IDL mempunyai diameter 25 – 30 nm dan densitas 1,006 – 1,019. VLDL adalah prekursor IDL dan IDL adalah prekursor LDL.<sup>22</sup>

## 3. LDL (*Low density Lipoprotein*) atau beta lipoprotein

LDL disebut juga beta lipoprotein. LDL menyusun sekitar 50% dari total massa lipoprotein dalam plasma manusia. Sekitar 50% dari massa LDL adalah kolesterol, yang kebanyakan teresterifikasi dan sekitar 25% adalah protein. Protein penyusun LDL kebanyakan adalah apo B-100 dengan sedikit apo C. LDL mengangkut kolesterol dan fosfolipid dari hati ke sel tepi. LDL mempunyai densitas 1,019 – 1,063 dan diameter 20 – 25 nm.<sup>23</sup>

## 4. HDL (*High Density Lipoprotein*) atau alfa lipoprotein

HDL disebut juga alfa lipoprotein. HDL adalah suatu partikel kecil yang terdiri dari sekitar 50% protein (kebanyakan apo A, tetapi juga beberapa apo C dan apo E), sekitar 20% kolesterol (kebanyakan terseterifikasi), 30% fosfolipid dan hanya sedikit triasilgliserol.<sup>24</sup> HDL berperan dalam transpor kolesterol dari sel tubuh ke hati.

---

<sup>20</sup> Mayes, P.A., "Lipid Transport ....., p. 235

<sup>21</sup> Henry, J.B., *Clinical Diagnosis* ....., p. 181

<sup>22</sup> Mayes, P.A., "Lipid Transport ....., p. 235

<sup>23</sup> Ibid, p. 235

<sup>24</sup> Henry, J.B., *Clinical Diagnosis* ..., p. 181

HDL disintesis dan dikeluarkan dari hati dan intestinum. HDL sering dibedakan ke dalam HDL<sub>2</sub> dan HDL<sub>3</sub>. HDL<sub>2</sub> mempunyai diameter 10 – 20 nm dan densitas 1,062 – 1,125 sedangkan HDL<sub>3</sub> mempunyai diameter 7,5 – 10 nm dan densitas 1,125 – 1,210.<sup>25</sup>

Menurut Mayes (1990), komposisi lipoprotein adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Komposisi lipoprotein dalam plasma manusia**

| Lipoprotein                 | Sumber                 | Komposisi   |                 |                             |                 |                          |                          |                        |
|-----------------------------|------------------------|-------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
|                             |                        | Protein (%) | Total lipid (%) | Persentase dari total lipid |                 |                          |                          |                        |
|                             |                        |             |                 | Triglis-<br>serol           | Fosfo-<br>lipid | Koles-<br>terol<br>ester | Koles-<br>terol<br>bebas | Asam<br>lemak<br>bebas |
| Kilomikron                  | Intestinum             | 1 - 2       | 98-99           | 88                          | 8               | 3                        | 1                        | ...                    |
| VLDL                        | Hati dan<br>intestinum | 7 - 10      | 90-93           | 56                          | 20              | 15                       | 8                        | 1                      |
| IDL                         | VLDL dan<br>Kilomikron | 11          | 89              | 29                          | 26              | 34                       | 9                        | 1                      |
| LDL                         | VLDL                   | 21          | 79              | 13                          | 28              | 48                       | 10                       | 1                      |
| HDL <sub>2</sub>            | Hati dan               | 33          | 67              | 16                          | 43              | 31                       | 10                       | ...                    |
| HDL <sub>3</sub>            | intestinum             | 57          | 43              | 13                          | 46              | 29                       | 6                        | 6                      |
| Albumin-asam<br>lemak bebas | Jaringan<br>adiposa    | 99          | 1               | 0                           | 0               | 0                        | 0                        | 100                    |

#### **D. Lipoprotein dalam Plasma Darah dan Perannya dalam Pengangkutan Lipid**

Manusia memerlukan makanan untuk kesehatan dan pertumbuhannya. Makanan tersebut berupa air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Sari-sari makanan akan diangkut oleh darah dari usus ke seluruh jaringan tubuh yang memerlukan.

Lipid merupakan senyawa yang bersifat non polar sehingga tidak larut dalam air. Oleh karena itu timbul masalah dalam pengangkutan lipid ke seluruh bagian tubuh karena plasma darah bersifat aqueous. Hal ini dapat teratasi dengan adanya lipoprotein dalam plasma. Lipid akan diangkut oleh lipoprotein dalam intinya yang bersifat non polar dan hidrofobik. Inti tersebut akan dilapisi oleh suatu lapisan permukaan yang bersifat amfipatik dengan gugus non polar menghadap inti yang mengandung lipid yang diangkut dan gugus polar menghadap medium aqueous, dalam hal ini plasma darah.

<sup>25</sup> Mayes, P.A., "Cholesterol Synthesis ...", p. 235

Di dalam lipoprotein terdapat sejumlah protein yang disebut apolipoprotein yang terikat atau terintegrasi dalam partikel lipoprotein. Bila protein tersebut mempunyai proporsi residu asam amino non polar yang relatif tinggi maka akan memungkinkan terjadinya interaksi efektif antara berbagai macam protein untuk berikatan dengan lipid dalam darah. Akibat lebih lanjut, lipid dapat diangkut dengan baik oleh plasma darah untuk diedarkan ke seluruh tubuh.

Plasma darah mengandung bermacam-macam lipoprotein yang masing-masing mempunyai fungsi tersendiri berkaitan dengan jenis-jenis lipid yang diangkutnya. Keragaman lipid makanan dapat ditunjukkan oleh jenis-jenis lipoprotein yang terlibat dalam transpor lipid dalam plasma. Kilomikron merupakan partikel lipoprotein yang pertama kali berperan dalam pengangkutan lipid dari makanan. Kilomikron akan membantu lipid dari makanan melewati dinding usus dan masuk ke aliran darah untuk diangkut ke bagian tubuh yang memerlukan dan selanjutnya menuju hati.

Kilomikron dihasilkan oleh usus dan banyak mengangkut triasilgliserol dari makanan. Semakin banyak triasilgliserol yang diserap maka kilomikron yang dibentuk juga semakin banyak. Triasilgliserol akan dihidrolisis oleh lipase lipoprotein yang diaktifkan oleh apo C dalam kilomikron, menjadi diasilgliserol. Selanjutnya diasilgliserol dihidrolisis menjadi monoasilgliserol dan akhirnya menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

Triasilgliserol yang diangkut oleh kilomikron akan menuju hati. Di dalam hati, lipid dari makanan ini bersama-sama dengan lipid yang diproduksi oleh hati akan bersama-sama dengan lipid yang diproduksi oleh hati akan ditransfer menjadi VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*). VLDL akan mengangkut triasilgliserol dari hati ke jaringan ekstra-hepatik. Berbeda dengan kilomikron, triasilgliserol VLDL kebanyakan berasal dari hati. Semakin banyak triasilgliserol yang diangkut maka semakin besar pula ukuran partikel VLDL. Interaksi VLDL dengan lipase lipoprotein menyebabkan VLDL melepaskan beberapa triasilgliserol sehingga konsentrasi fosfolipid dan kolesterol meningkat dan ukuran partikel semakin kecil. Bentuk baru ini dikenal sebagai LDL.<sup>26</sup>

LDL (*Low Density Lipoprotein*) mengangkut kolesterol dan fosfolipid dari hati ke sel tepi. Oleh karena itu faktor-faktor yang mem-

---

<sup>26</sup> Colby, D.S., *Harper Ringkasan ...*, p. 140, 141

pengaruhi total konsentrasi LDL darah juga cenderung mempengaruhi total kolesterol darah. Apabila LDL dalam plasma meningkat maka dapat diketahui bahwa kolesterol darah juga meningkat. Penimbunan kolesterol dalam pembuluh darah dapat menyebabkan timbulnya aterosklerosis. Jadi dapat dikatakan pula bahwa konsentrasi LDL dalam plasma darah berkorelasi positif dengan terjadinya aterosklerosis.

Kebalikan dari LDL, yang dapat dianggap sebagai pendukung aterosklerosis, terdapat HDL (*High Density Lipoprotein*) sebagai anti aterosklerosis. Kadang-kadang LDL disebut masyarakat umum sebagai lemak jahat dan HDL sebagai lemak baik. HDL berperan dalam transpor kolesterol dari sel tubuh ke hati. Kolesterol yang berlebihan akan diangkut ke hati untuk dipecah, ditransformasikan menjadi asam empedu dan diekskresikan ke dalam intestinum. HDL dalam darah cenderung lebih tinggi pada wanita, seseorang yang bukan perokok dan orang yang sedang menjalani suatu latihan.

Suatu jenis lipoprotein dengan lipoprotein yang lain saling berkaitan satu sama lain. Dalam hal pembentukan suatu lipoprotein maka lipoprotein yang satu dapat menjadi prekursor lipoprotein yang lain, sebagaimana telah diuraikan di atas. LDL dapat dibentuk dari VLDL dan VLDL dapat dibentuk dari kilomikron.

Jenis-jenis apolipoprotein pada suatu lipoprotein berkaitan dengan pembentukan suatu lipoprotein. Misalnya apo A pada kilomikron diperlukan untuk pembentukan HDL baru, apo C akan mengaktifkan lipase lipoprotein sehingga akan membantu perombakan suatu lipoprotein dan terbentuk jenis lipoprotein yang lain. Selain itu HDL bertindak sebagai tempat penyimpanan apo C dan apo E yang dibutuhkan dalam metabolisme kilomikron dan VLDL.

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa pengangkutan lipid oleh suatu lipoprotein juga berkaitan satu dengan yang lain dengan pengangkutan oleh lipoprotein yang lain. Banyak sedikitnya kandungan jenis-jenis lipoprotein tersebut berkaitan dengan jumlah dan jenis lipid yang diangkut. Dengan demikian kandungan jenis-jenis lipoprotein juga mempengaruhi kondisi kesehatan.

### **E. Penyakit-penyakit Terkait Abnormalitas Lipoprotein**

Sesuatu hal yang berlebihan atau kurang akan menimbulkan suatu ketidaknormalan. Keadaan ini juga berlaku pada manusia, terkait dengan kandungan lipoprotein dalam tubuhnya. Ketika satu atau lebih

jenis lipoprotein meningkat maka akan timbul kondisi hiperlipoproteinemia, sedangkan bila konsentrasi suatu lipoprotein rendah maka akan terjadi hipolipoproteinemia. Kedua kondisi tersebut tentunya akan mempengaruhi kesehatan, karena setiap lipoprotein mengandung lipid yang spesifik.

Dislipoproteinemia adalah suatu kelompok penyakit yang dicirikan oleh abnormalitas kualitatif atau kuantitatif lipoprotein plasma. Dislipoproteinemia dapat dibedakan menjadi hipolipoproteinemia dan hiperlipoproteinemia. Akumulasi yang berlebihan ini biasanya disebabkan oleh abnormalitas sistem katabolisme (enzim, reseptor permukaan sel, dll) atau struktur abnormal lipoprotein, yang menurunkan kemampuannya untuk berinteraksi dalam katabolisme. Ketiadaan atau penurunan konsentrasi lipoprotein yang ekstrim biasanya disebabkan oleh kegagalan genetik dari mekanisme sintesis apolipoprotein.<sup>27</sup>

Kebanyakan dislipoproteinemia yang ditemukan adalah poligenik atau merupakan suatu produk interaksi dari kerentanan genetik dengan faktor lingkungan. Konsentrasi abnormal lipoprotein berkaitan dengan kondisi seperti diabetes melitus, hipotiroidisme, gangguan empedu, pankreatitis, alkoholisme, disglobulonemia, gagal ginjal, aterosklerosis, dan lain-lain. Penggunaan obat-obatan juga dikaitkan dengan konsentrasi abnormal lipoprotein dalam plasma.

Sampai saat ini dikenal 3 kelompok hipolipoproteinemia, yaitu:<sup>28</sup>

1. abetalipoproteinemia

Ciri-ciri : tidak adanya LDL, intestinum menimbun asilgliserol, berhubungan dengan kerusakan dalam sintesis apo B.

2. hipobetalipoproteinemia

Ciri-ciri : konsentrasi LDL 10 – 50% dari normal, kilomikron tetap terbentuk.

3. defisiensi alfa lipoprotein

Ciri-ciri : menyebabkan penyakit Tangier, yaitu hampir tidak ada HDL, penderita cenderung mengalami hipertriasilgliserolemia, tidak ada apo C-II, terdapat penimbunan kolesterol ester dalam jaringan.

---

<sup>27</sup> Henry, J.B., *Clinical Diagnosis ...*, p. 197

<sup>28</sup> Mayes, P.A., "Cholesterol Synthesis.....", p. 259

Pada kasus abetalipoproteinemia, plasma darah tidak mengandung LDL dan intestinum serta hati menimbun asilgliserol sehingga terjadi defisiensi/kekurangan lipid yang larut dalam darah. Kondisi ini menimbulkan akibat lebih lanjut yaitu berkurangnya atau bahkan tidak adanya suplai lipid ke jaringan yang memerlukan. Hipertriasilgliserol (kandungan triasilgliserol yang tinggi) juga dapat terjadi pada penyakit Tangier yang disebabkan oleh defisiensi alfa lipoprotein. Pada kelainan ini hampir tidak ada HDL dalam plasma darah sehingga terjadi penimbunan kolesterol ester dalam jaringan. Tidak adanya HDL akan menyebabkan pembentukan kilomikron dan VLDL terganggu karena tidak adanya HDL yang merupakan penyimpan apo C dan apo E yang dibutuhkan dalam metabolisme (pembentukan) kilomikron dan VLDL. Akibat lebih lanjut adalah terjadi hipertriasilgliserolemia.

Dalam kelompok hiperlipoproteinemia dikenal adanya:<sup>29</sup>

1. Defisiensi lipase lipoprotein familial (Tipe II)  
Menyebabkan pengambilan triasilgliserol dari darah terganggu. Kilomikron menumpuk dalam darah yang disertai pula oleh peningkatan kadar VLDL. Penyakit ini disebabkan oleh defisiensi apo C-II (kofaktor lipase lipoprotein).
2. Hiperkolesterolemia familial (Tipe II)  
Merupakan suatu kelainan autosomal dominan dengan kelainan pada reseptor LDL. Triasilgliserol dan kolesterol ester yang telah memasuki sel menumpuk di berbagai jaringan.
3. Hiperlipoproteinemia familial (Tipe III)  
Terdapat peningkatan kilomikron dan VLDL, menyebabkan hiperkolesterolemia dan hipertriasilgliserolemia.
4. Hipertriasilgliserolemia familial (Tipe IV)  
Triasilgliserol plasma dan VLDL meningkat. Biasanya dikaitkan dengan kegemukan, diabetes melitus dan jantung koroner.
5. Hiperlipoproteinemia familial (Tipe V)  
Kilomikron dan VLDL meningkat, sering dikaitkan dengan kegemukan dan diabetes. Diduga juga disebabkan oleh produksi apo B yang berlebihan.

Hiperlipoproteinemia kebanyakan akan menyebabkan hipertriasilgliserolemia dan hiperkolesterolemia. Kondisi ini berkaitan dengan kegemukan, timbulnya jantung koroner dan aterosklerosis. Hal ini dapat

---

<sup>29</sup> Ibid, p. 259

diatasi dengan mengurangi berat badan, diet rendah kolesterol dan lemak jenuh, rajin berolah raga atau dengan mengkonsumsi obat-obatan tertentu. Hingga saat ini dikenal beberapa jenis obat yang dapat mencegah pembentukan kolesterol pada berbagai tahap biosintesis, misalnya mevastatin, lovastatin, clofibrate, gemfibrozil, dan probucol.

Dislipoproteinemia dapat terjadi karena adanya gangguan dalam pembentukan apolipoprotein, misalnya adanya defisiensi apo CII pada penyakit Tangier dan hiperlipoproteinemia tipe I. Apo CII merupakan kofaktor lipase lipoprotein, sehingga apabila terjadi kekurangan apo CII maka akan menyebabkan gangguan pembentukan suatu lipoprotein dari lipoprotein yang lain. Selanjutnya akan timbul dislipoproteinemia yang lebih lanjut lagi dapat menimbulkan penyakit lain. Gangguan pembentukan apolipoprotein ini dapat terjadi karena adanya abnormalitas sistem metabolisme atau karena kelainan genetik sehingga kelainan ini dapat diturunkan pada generasi berikutnya.

## **F. Penutup**

Lipid diangkut oleh lipoprotein plasma ke seluruh bagian tubuh untuk digunakan atau sebagai simpanan. Setiap lipoprotein mempunyai komposisi dan fungsi tersendiri berkaitan dengan jenis lipid yang diangkut. Jenis dan banyak sedikitnya lipoprotein juga berkaitan dengan jumlah dan jenis lipid yang diangkut sehingga banyak sedikitnya lipoprotein juga berkaitan dengan kondisi kesehatan seseorang.

Pola makan yang salah atau terlalu banyak konsumsi lemak/lipid, akan menimbulkan abnormalitas kualitatif atau kuantitatif lipoprotein. Abnormalitas lipoprotein tersebut akan menimbulkan suatu penyakit yang disebut dislipoproteinemia. Selanjutnya dislipoproteinemia dapat menimbulkan penyakit lain seperti penyakit Tangier, hipertrigliserolemia, hiperkolesterolemia, jantung koroner dan lain-lain. Penyakit ini dapat diatasi dengan diet rendah kolesterol dan lemak jenuh, olah raga serta penggunaan obat-obatan tertentu. Dengan adanya pengetahuan tentang komposisi lipoprotein serta akibat dari dislipoproteinemia, maka akan dapat dilakukan tindakan bijaksana untuk mencegah timbulnya penyakit yang lebih lanjut dan lebih berbahaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Colby, D.S., *Harper Ringkasan Biokimia*, Jakarta : EGC Penerbit Buku Kedokteran, 1992
- Departemen Agama RI, *Al Quran dan Terjemahannya*
- Gilvery, R.W.M. and Gerald W.Goldstein, *Biokimia Suatu Pendekatan Fungsional*, edisi ketiga, terj. Tri Martini Sumarno dkk, Surabaya: Airlangga University Press, Surabaya, 1996
- Harper, Harold A., *Review of Physiology Chemistry*, California : Lange Medical Publications, 1961
- Henry, J.B., *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*, Philadelphia : WB Saunders Company, 1984
- Marshall, T.P. and G.M. Hughes, *Physiology of Mammals and Other Vertebrates*, second edition, Cambridge : Cambridge University, 1980
- Mayes, P.A., "Cholesterol Synthesis, Transport and Excretion", dalam *Harper's Biochemistry*, New Jersey : Prentice-Hall International Inc., 1990
- Mayes, P.A., "Lipid Transport and Storage", dalam *Harper's Biochemistry*, New Jersey : Prentice-Hall International Inc., 1990
- Montgomery, R, Robert L.D., Thomas W.C., Arthur A.S., *Biokimia : Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus*, terj. M. Ismadi, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 1993
- Shihab, M. Quraish, *Wawasan Al Quran ; Tafsir Maudhu'i Atas Pelbagai Persoalan Umat*, Jakarta : Penerbit Mizan, 1998
- Wulangi, K.S., *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan*, Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI, 1993
- Zapsalis, C. and R.A. Beck, *Food Chemistry and Nutritional Biochemistry*, New York : John Wiley and Sons, 1985.