

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lipid**

##### **2.1.1 Pengertian lipid**

Lipid adalah golongan senyawa organik yang sangat heterogen yang menyusun jaringan tumbuhan dan hewan. Lipid merupakan golongan senyawa organik kedua yang menjadi sumber makanan, merupakan kira-kira 40% dari makanan yang dimakan setiap hari.<sup>1</sup>

##### **2.1.2 Sifat lipid**

- a. Lipid tidak larut dalam air, tetapi dapat larut dalam pelarut organik (benzena, eter, aseton, kloroform, dan karbontetraklorida)
- b. Lipid mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen. Beberapa jenis lipid juga mengandung nitrogen dan fosfor
- c. Hidrolisis dari lipid akan menghasilkan asam lemak yang berperan pada metabolisme tumbuhan dan hewan.
- d. Lipid tidak mempunyai satuan yang berulang, berbeda dengan karbohidrat dan protein.<sup>9</sup>

### 2.1.3 Jenis lipid

Lipid dapat digolongkan berdasarkan hasil hidrolisisnya menjadi lipid sederhana, lipid majemuk, dan sterol.<sup>1</sup>

#### a. **Lipid sederhana**

Minyak dan lemak termasuk dalam golongan lipida sederhana. Lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Secara kimia yang diartikan dengan lemak adalah trigliserida dari gliserol dan asam lemak. Berdasarkan bentuk strukturnya trigliserida dapat dipandang sebagai hasil kondensasi ester dari satu molekul gliseril dengan tiga molekul asam lemak, sehingga senyawa ini sering juga disebut sebagai triasilgliserol. Pada umumnya trigliserida alam mengandung lebih dari satu jenis asam lemak.

#### b. **Lipid majemuk**

Lipid majemuk jika dihidrolisis akan menghasilkan gliserol, asam lemak dan zat lain. Secara umum lipida kompleks dikelompokkan menjadi dua, yaitu fosfolipid dan glikolipid.

Fosfolipid adalah suatu lipid yang jika dihidrolisis akan menghasilkan asam lemak, gliserol, asam fosfat serta senyawa nitrogen. Contoh senyawa yang termasuk dalam golongan ini adalah lesitin dan sephalin.

Glikolipid adalah suatu lipid kompleks yang mengandung karbohidrat. Salah satu contoh senyawa yang termasuk dalam golongan ini adalah serebrosida. Serebrosida terutama terbentuk dalam jaringan otak, senyawa ini merupakan penyusun kurang lebih 7 % berat kering otak, dan pada jaringan syaraf.

### c. Sterol

Sterol sering ditemukan bersama-sama dengan lemak. Sterol dapat dipisahkan dari lemak setelah penyabunan. Persenyawaan sterol yang terdapat dalam minyak terdiri dari kolesterol dan fitosterol.

Senyawa kolesterol umumnya terdapat dalam lemak hewani, sedangkan fitosterol terdapat dalam minyak nabati. Kolesterol merupakan penyusun utama batu empedu. Kolesterol berfungsi membantu absorpsi asam lemak dari usus kecil, juga merupakan pra zat (*precursor*) bagi pembentukan asam empedu, hormon steroid, dan vitamin D. Kolesterol di dalam darah beredar tidak dalam keadaan bebas, akan tetapi berada dalam partikel-partikel lipoprotein.

Lipoprotein merupakan senyawa kompleks antara lemak dan protein. Dalam serum darah lipoprotein terdiri atas 4 jenis, yaitu kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *low density lipoprotein* (LDL), dan *high density lipoprotein* (HDL).

Kilomikron mengandung 96 % trigliserida; 1,7 % protein; 1,75 % kolesterol; dan 0,6 % fosfolipida. Kilomikron berfungsi sebagai pengangkut lemak dari usus ke tempat-tempat yang membutuhkan.

VLDL mengandung 60 trigliserida; 15 % kolesterol; 10 % protein; dan 15 % fosfolipida. VLDL berfungsi sebagai pengangkut trigliserida endogen dari tempat-tempat pembentukannya ke tempat yang membutuhkan.

LDL mengandung 10 % trigliserida; 45 % kolesterol; 25 % protein; dan 20 % fosfolipida. LDL berfungsi mengangkut kolesterol dari sel yang satu ke sel lainnya dimana kolesterol tersebut diperlukan untuk pembentukan hormon sterol dan steroid.

HDL mengandung 3 % trigliserida; 18 % kolesterol; 50 % protein, dan 30 % fosfolipida. HDL berfungsi mengangkut kolesterol ke hati untuk didegradasi menjadi asam empedu dan dibuang dalam kantong empedu.

## ***2.2 Total Body Water***

### ***2.2.1 Pengertian total body water***

Air adalah komponen tubuh manusia yang paling banyak, rata – rata membentuk 60% berat tubuh tetapi berkisar dari 40% sampai 80%. Kandungan H<sub>2</sub>O seseorang relatif tidak berubah, terutama karena ginjal secara efisien mengatur keseimbangan H<sub>2</sub>O tetapi persentase H<sub>2</sub>O tubuh bervariasi dari orang ke orang. Penyebab perbedaan itu adalah variabilitas dalam jumlah jaringan lemak mereka. Jaringan lemak memiliki persentase H<sub>2</sub>O yang rendah dibandingkan dengan jaringan lain. Air bersifat pelarut bagi semua yang terlarut. TBW adalah persentase dari berat air dibandingkan dengan berat badan total. TBW masing-masing orang bervariasi menurut kelamin, usia, dan kandungan lemak tubuh. Air membentuk sekitar 60% dari berat badan seorang pria dan sekitar 50% dari berat badan wanita.<sup>10</sup> Tabel 2 menunjukkan bahwa TBW berangsur menurun seiring dengan bertambahnya usia.

**Tabel 2** *Total Body Water* berdasarkan usia<sup>10</sup>

<b>Usia</b>	<b><i>Total Body Water</i></b>
Bayi baru lahir	75%
Dewasa	
• Pria (20 – 40 tahun)	60%
• Wanita (20 – 40 tahun)	50%
Usia Lanjut	45 – 50%

### 2.2.2 Jenis cairan tubuh

#### a. Cairan intrasel

Cairan intrasel adalah cairan yang berada di dalam sel, membentuk sekitar dua pertiga dari H<sub>2</sub>O tubuh total. Meskipun setiap sel mengandung campuran konstituen masing – masing yang relatif unik namun trilyunan kompartemen cairan kecil ini cukup serupa sehingga secara kolektif dapat dianggap sebagai satu kompartemen cairan besar.<sup>10</sup>

#### b. Cairan ekstrasel

Cairan ekstrasel adalah cairan yang bersirkulasi diluar sel. Sepertiga air total tubuh yang terdapat di kompartemen cairan ekstrasel akan dibagi lagi menjadi plasma dan cairan interstisium. Plasma yang membentuk sekitar 20% dari volume cairan ekstrasel adalah bagian cair dari darah. Cairan interstitium sebanyak 80% cairan ekstrasel adalah cairan di ruang antarsel. Cairan ini merendam dan melakukan pertukaran dalam sel.<sup>10</sup>

### 2.3 *Body Cell Mass (BCM)*

BCM didefinisikan sebagai massa intraselular dalam tubuh, yang terutama berisi kalium tubuh (98-99%). Seluruh konsumsi oksigen, produksi CO<sub>2</sub>, oksidasi glukosa, sintesa protein dan kerja metabolisme lain berlangsung didalamnya. BCM pada hakekatnya merupakan massa dari seluruh elemen sel di dalam tubuh, oleh karena itu merupakan komponen aktif dari metabolisme tubuh. Pada individu normal, pada jaringan otot terdiri dari sekitar 60% BCM, jaringan organ sekitar 20% BCM, dan sisanya 20% terdapat pada sel darah merah dan jaringan seperti adiposit, tendon, tulang dan tulang rawan.<sup>2</sup>

### 2.4 **Protein**

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena yang paling erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Nama protein berasal dari bahasa Yunani (*Greek*) proteus yang berarti “yang pertama” atau “yang terpenting”. Seorang ahli kimia Belanda yang bernama Mulder, mengisolasi susunan tubuh yang mengandung nitrogen dan menamakannya protein, terdiri dari satuan dasarnya yaitu asam amino (biasa disebut juga unit pembangun protein). Dalam proses pencernaan, protein akan dipecah menjadi satuan-satuan dasar kimia.<sup>11</sup>

Protein terbentuk dari unsur-unsur organik yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak yaitu terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Perbedaan unsur protein dengan karbohidrat dan lemak terletak pada tambahan

unsur nitrogen (N) yang turut membentuk protein. Beberapa molekul protein juga mengandung fosfor, belerang, besi dan tembaga.<sup>12</sup>

## **2.5 Mineral Tubuh**

Mineral merupakan kebutuhan tubuh manusia yang mempunyai peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, seperti untuk pengaturan kerja enzim-enzim, pemeliharaan keseimbangan asam-basa, membantu pembentukan ikatan yang memerlukan mineral seperti pembentukan haemoglobin.<sup>13</sup>

Berdasarkan kebutuhannya dalam tubuh, mineral dapat digolongkan menjadi 2 kelompok utama yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang menyusun hampir 1% dari total berat badan manusia dan dibutuhkan dengan jumlah lebih dari 1000 mg/hari, sedangkan mineral mikro merupakan mineral yang dibutuhkan dengan jumlah kurang dari 100 mg /hari.<sup>14</sup>

Mineral terdapat di dalam tubuh dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Keseimbangan mineral di dalam tubuh diperlukan untuk pengaturan kerja enzim, pemeliharaan keseimbangan asam basa, pemeliharaan kepekaan otot dan saraf terhadap rangsangan.<sup>15</sup>

## **2.6 Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)**

BIA merupakan suatu metode untuk mengukur komposisi tubuh. Penggunaan BIA ini cukup mudah. Beberapa studi menunjukkan korelasi yang kuat antara BIA

dengan total cairan tubuh menggunakan dilusi isotop, massa bebas lemak menurut hydrodensitometry dan total potasium tubuh pada orang dewasa normal dan obesitas.<sup>6</sup> Pengukuran BIA untuk mengukur lemak tubuh menggunakan BB, TB, umur dan jenis kelamin sebagai parameter. BIA ini mudah digunakan, murah dan diproduksi secara massal.<sup>7</sup>

BIA adalah metode tidak langsung untuk mengukur Total Body Water. BIA melepaskan gelombang listrik rendah ke tubuh dan mengukur hambatan aliran arus listrik. Elektrolit pada cairan tubuh adalah konduktor listrik. Bila jumlah arus listrik yang tertangkap BIA lebih sedikit, artinya jumlah cairan dalam tubuh rendah dan jumlah lemak lebih tinggi.<sup>16</sup>