

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lipid

2.1.1 Pengertian

Lipid adalah sekelompok senyawa non heterogen yang meliputi asam lemak dan turunannya, lemak netral (trigliserida), fosfolipid serta sterol. Sifat umum lipid ada yang larut dalam air dan ada yang larut dalam pelarut non polar. Persentase lemak cenderung bertambah pada bagian pinggul abdomen dan paha seiring dengan bertambahnya usia⁴.

2.1.2 Proses Metabolisme dan Transportasi Lipid

Makanan yang tidak larut dalam air di dalamnya mengandung triasilgliserol. Triasilgliserol tersebut akan dirubah menjadi misel oleh garam empedu. Enzim lipase pancreas akan merubah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol sehingga dapat diserap oleh mukosa usus. Kemudian di dalam mukosa usus, asam lemak dan gliserol tersebut akan disintesis kembali menjadi trigliserida. Kolesterol dari diet makanan akan digabungkan dengan triasilgliserol sehingga membentuk senyawa yang lebih kecil yaitu kilomikron yang akan ditransport ke jaringan-jaringan. Triasilglirol diputus pada dinding

pembuluh darah oleh lipoprotein lipase menjadi asam lemak dan gliserol. Kedua senyawa ini akan diangkut menuju ke sel target⁵.

Pada sel otot, asam lemak akan dirubah menjadi energi sedangkan pada sel adipose asam lemak akan disimpan dalam bentuk triasilgliserol. Pembentukan asam lemak menjadi triasilgliserol ini disebut dengan esterifikasi. Sewaktu-waktu jika tubuh mengalami

kekurangan energi maka triasilgliserol ini akan dipecah menjadi asam lemak dan gliserol untuk ditransport ke sel-sel yang kemudian dioksidasi membentuk energi. Hasil sampingan dari metabolisme trigliserida ini adalah benda keton. Oleh karena itu apabila pemecahan lemak ini meningkat maka benda keton yang dihasilkan juga akan meningkat. Proses pemecahan triasilgliserol menjadi asam lemak dan gliserol disebut lipolisis⁶.

2.1.3 Jenis-Jenis Lipid

Berdasarkan hasil hidrolisisnya lipid digolongkan menjadi lipid sederhana, lipid majemuk dan sterol.

1. Lipid Sederhana

Lemak dan minyak merupakan lipid sederhana yang terdiri atas trigliserida campuran dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Lemak tersimpan diseluruh tubuh tetapi jumlahnya paling banyak terdapat pada jaringan adipose. Secara kimiawi lemak disebut sebagai trigliserida, yaitu senyawa yang terbentuk dari gliserol dan asam lemak⁵.

2. Lipid majemuk

Hasil hidrolisis dari lipid majemuk adalah gliserol, asam lemak dan zat lain. Lipid kompleks dikelompokkan menjadi dua, yaitu fosfolipida dan glikolipida. Fosfolipid merupakan senyawa yang akan menghasilkan gliserol, asam lemak, asam fosfat dan senyawa nitrogen apabila dihidrolisis. Sedangkan glikolipida merupakan senyawa lipid yang mengandung karbohidrat⁵.

3. Sterol

Sterol merupakan senyawa yang dapat dipisahkan dari lemak setelah dilakukan penyabunan. Sterol yang terdapat dalam minyak terdiri dari kolesterol dan fitosterol. Kolesterol merupakan komponen utama untuk menyusun batu empedu. Kolesterol ini berfungsi untuk pembentukan hormone seks steroid, vitamin D serta membantu proses absorbs asam lemak pada usus. Kelebihan kolesterol dalam tubuh dapat beresiko menderita penyakit jantung koroner⁹.

Kolesterol dalam tubuh diedarkan dalam bentuk partikel lipoprotein. Lipoprotein dibagi menjadi empat golongan yaitu kilomikron, very low density lipoprotein (VLDL), low density lipoprotein (LDL) dan high density lipoprotein (HDL). Kilomikron berfungsi mengangkut lemak ke jaringan yang membutuhkan. VLDL berfungsi untuk mengangkut triasilgliserol dari hati ke jaringan ekstrahepatik. LDL berperan untuk mengangkut kolesterol dari sel ke sel lain yang digunakan untuk sintesis hormone seks steroid. Sedangkan HDL

berfungsi untuk mengangkut kolesterol ke hati untuk dieksresikan melalui empedu baik dalam bentuk kolesterol ataupun asam empedu⁸.

4. Trigliserida

Trigliserida merupakan salah satu lemak yang dapat diserap oleh tubuh setelah mengalami hidrolisis. Pada jaringan lemak, otot dan darah trigliserida akan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase dan sisa dari hidrolisis tersebut kemudian dimetabolisme menjadi LDL. Kolesterol yang terkandung dalam LDL akan ditangkap oleh reseptor yang berada di jaringan perifer sehingga LDL ini sering disebut kolesterol jahat. Tertimbunnya kolesterol jahat di perifer tersebut akan diangkut oleh HDL keluar melalui saluran empedu sehingga sering disebut dengan HDL⁹.

5. Dampak Kelebihan Lemak

Trigliserida yang berlebihan di dalam tubuh dapat menyebabkan thrombus dan plak dalam pembuluh darah sehingga aliran darah terhambat. Adanya plak ini terjadi karena penumpukan makrofag untuk memakan benda asing yang dirasa berbahaya bagi tubuh. Hal ini menyebabkan jantung melakukan kompensasi yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah.

Menurut Ballard dalam R. A, dan I (2013) tumpukan lemak dan trigliserida di dalam tubuh terjadi akibat pertumbuhan sel secara hipertrofi dan hiperplasia sehingga menimbulkan obesitas dan muncul penyakit lain seperti aterosklerosis, diabetes mellitus dan gangguan kardiovaskular⁷.

Lemak tidak semuanya digunakan oleh tubuh sebagai energi. Ada yang sebagian disimpan dalam jaringan adipose sebagai cadangan energi. Pembakaran lemak menjadi kalori dalam darah akan menyebabkan meningkatnya benda keton di daerah (ketosis). Salah satu dampak ketosis ini menghambat pembuangan asam urat melalui urin¹⁰.

2.2 Tebal Lipatan Lemak Bawah Kulit (*skinfold*)

2.2.1 Definisi

Tebal lipatan lemak kulit menggambarkan perkembangan jaringan lemak bawah kulit. Pengukuran tebal lipatan lemak bawah kulit ini bisa juga digunakan untuk memperkirakan jumlah lemak (persentase lemak) yang ada di dalam tubuh serta tebal lipatan lemak bawah kulit yang digunakan sebagai parameter kegemukan maupun obesitas. Pengukuran tebal kulit ini dapat dilakukan pada empat bagian yaitu pada bagian bisep, trisep, subskapularis, dan suprailiaka. Pengukuran yang dilakukan pada bagian trisep salah satunya dapat digunakan untuk mengukur massa otot³.

Metode yang digunakan untuk mengukur tebal lipatan lemak dan persentase lemak ini adalah metode antropometri dengan teknik *skinfold*. Metode ini banyak kelebihanannya selain murah juga tidak merugikan kesehatan³.

2.2.2 Cara Pengukuran Tebal Lipatan Lemak Bawah Kulit (*skinfold*)

Pengukuran tebal lipatan lemak bawah kulit (*skinfold*) dan persentase lemak dapat dilakukan dengan menggunakan alat *skinfold* caliper dengan satuan millimeter. Pengukuran dapat dilakukan sebanyak dua sampai tiga kali pada masing-masing pengukuran. Hasil yang diperoleh adalah hasil rata-rata dari pengukuran jika dilakukan sebanyak dua kali dan nilai median jika dilakukan sebanyak tiga kali. Subjek yang diukur harus dalam keadaan relaksasi dan tegak³.

Untuk memperoleh hasil yang akurat pada pengukuran tebal kulit dibutuhkan keterampilan yang baik agar dalam pengukuran tidak terdapat kesalahan yang signifikan. Untuk mendapatkan keakuratan tersebut perlu diperhatikan langkah-langkah pengukuran sebagai berikut:

- Pakaian tidak perlu dibuka (cukup menyingsingkan pakaian pada bagian yang akan diukur)
- Mengangkat dan memegang lipatan bawah kulit dengan ibu jari dan jari telunjuk. Kemudian menempatkan *skinfold* caliper diantara lipatan lemak bawah kulit sekitar $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{2}$ inchi dari jari yang memegang lipatan.
- Ketika dilakukan pengukuran, jari tetap memegang lipatan lemak. Jadi *skinfold* caliper tidak digunakan untuk menahan sekaligus mengukur tebal kulit melainkan hanya untuk mengukur tebal lipatan kulit.
- Untuk memperoleh hasil yang akurat, dapat dilakukan pada dua atau tiga tempat yang kemudian diambil hasil rata-rata dari pengukuran.

Cara pengukuran tebal lipatan lemak bawah kulit (*skinfold*) pada tiap-tiap bagian adalah sebagai berikut:

- Bagian trisep
 - a) Memberikan tanda pada bagian trisep antara siku sampai dengan bagian ujung bahu.
 - b) Mengangkat lipatan lemak dengan ibu jari dan jari telunjuk kiri.
 - c) Memasukan lipatan lemak kulit pada rahang caliper, kemudian menandai lemak antara rahang caliper.
 - d) Melepaskan ibu jari dari caliper sehingga ujung caliper memiliki tenaga penuh pada lipatan lemak kulit. Membaca segera setelah alat pertama kali dilepaskan.
 - e) Untuk memperoleh data yang akurat dapat dilakukan pengukuran pada dua sampai tiga bagian kemudian dihitung pengukuran rata-rata.
- Bagian Bisep
 - a) Memberikan tanda pada otot bisep ketika fleksi. Lengan yang akan dilakukan pengukuran harus relaksasi dan berada dalam posisi tegak lurus.
 - b) Mengambil tebal lipatan lemak kulit dengan ibu jari dan jari telunjuk.
 - c) Kemudian melanjutkan langkah 3, 4, dan 5 pada langkah pengukuran bagian trisep.
- Bagian Subskapula

Letaknya sekitar 45 derajat dibawah ujung tulang belikat

 - a) Mengambil tebal lipatan lemak kulit dibawah tulang belikat.

b) Memberikan tanda pada tengah-tengah lipatan sambil memegang lipatan lemak sekitar 1 inchi dari tanda yang sudah diberikan. Kemudian melanjutkan langkah 3, 4, dan 5 pada langkah pengukuran trisap

- Bagian suprailiaka

Terletak di atas puncak iliaka pada garis mid axial (sekitar 2,5 cm di atas pinggul)

a) Mengambil *skinfold* mengikuti lipatan dari kulit.

b) Memberikan tanda pada tengah-tengah lipatan. Memegang lipatan sekitar $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{2}$ inchi dari tanda yang sudah diberikan. Kemudian langkah 3, 4, dan 5 sama dengan langkah pada pengukuran trisep.

- Abdomen

Arah cubitan vertical dengan jarak 5 cm dari umbilicus (setinggi umbilicus)

- Krista iliaka

Cubitan dilakukan pada crista illiaka. Subjek berdiri dengan salah satu lengan kanan abduksi 90°. Kemudian jari pemeriksa meraba bagian crista iliaca serta meraba seluruh permukaan

crista iliaca. Lipatan dilakukan pada posisi miring ke depan dengan sudut kurang lebih 45° terhadap garis horizontal.

2.3 Bioelectrical Impedance Analysis

Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) adalah metode non invasif dalam mengevaluasi komposisi tubuh secara sederhana, aman, murah, mudah digunakan dan hasilnya segera didapat dengan tingkat kesalahan dibawah 1%.

Selain mengukur komposisi tubuh, BIA juga dapat digunakan untuk menentukan status nutrisi²⁰.

Parameter BIA yang digunakan untuk menilai status volume cairan tubuh adalah *Total Body Water* (TBW), *Extracellular Water* (ECW), *Intracellular Water* (ICW). Sedangkan untuk menilai status nutrisi adalah *Body Cell Mass* (BCM), *Fat Free Mass* (FFM), *Total Protein*²⁰.

Nilai BIA sangat dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin, ras atau etnik, index masa tubuh (IMT) dan juga umur. Sehingga pengukuran beberapa parameter BIA lebih baik jika nilai standar BIA yang digunakan berasal dari populasi yang memiliki karakteristik yang sama baik dari segi jenis kelamin, ras atau etnik, IMT maupun umur. Validasi nilai standar BIA dapat mengurangi beberapa kesalahan oleh karena adanya perbedaan komposisi cairan tubuh berdasarkan jenis kelamin serta adanya perbedaan pola distribusi lemak, panjang kaki dan lengan antar kelompok etnik yang akan memengaruhi akurasi dan ketelitian dari pengukuran BIA²⁰.