

## KARBOHIDRAT

Nurhamida Sari Siregar\*

*Abstrak : Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat secara garis besar dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida, disakarida dan oligosakarida. Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida dan polisakarida non pati (serat). Pencernaan karbohidrat dimulai dari mulut, kemudian terhenti sebentar di lambung dan dilanjutkan ke usus halus kemudian di serap oleh dinding usus, masuk ke cairan limpa, kemudian ke pembuluh darah kapiler dan dialirkan melalui vena portae ke hati dan sebagian pati yang tidak dicerna masuk ke usus besar. Sisa karbohidrat yang masih ada, dibuang menjadi tinja. Fungsi lain karbohidrat bagi tubuh yaitu pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak dan membantu mengeluarkan feces. Sumber karbohidrat adalah padi-padian atau sereal, umbi-umbian, kacang-kacang kering dan gula. Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan karbohidrat yaitu penyakit kurang kalori protein, obesitas dan diabetes mellitus.*

**Kata Kunci:** *Karbohidrat*

### PENDAHULUAN

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan-persamaan dari sudut kimia dan fungsinya. Semua karbohidrat terdiri atas unsur Carbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O).

Karbohidrat yang penting dalam ilmu gizi dibagi menjadi dua golongan yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang merupakan molekul dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari dua monosa yang dapat saling terikat, dan oligosakarida yaitu gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa. Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terdiri atas lebih dari dua ikatan monosakarida dan serat yang dinamakan juga polisakarida nonpati.

Karbohidrat selain berfungsi untuk menghasilkan energi, juga mempunyai fungsi yang lain bagi tubuh. Fungsi lain karbohidrat yaitu pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak, membantu pengeluaran feces.

---

\*Penulis adalah Staf Edukatif Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED

## KARBOHIDRAT

### 1. Jenis-jenis Karbohidrat

#### 1.1. Karbohidrat Sederhana

Karbohidrat sederhana terdiri atas:

- a. Monosakarida. Ada tiga jenis monosakarida yang mempunyai arti gizi yaitu glukosa, fruktosa dan galaktosa. **Glukosa**, dinamakan juga sebagai gula anggur, terdapat luas di alam dalam jumlah sedikit yaitu dalam sayur, buah, sirup jagung, sari pohon dan bersamaan dengan fruktosa dalam madu. Glukosa memegang peranan sangat penting dalam ilmu gizi. Glukosa merupakan hasil akhir pencernaan pati, sukrosa, maltosa dan laktosa pada hewan dan manusia. Dalam proses metabolisme, glukosa merupakan bentuk karbohidrat yang beredar di dalam tubuh dan di dalam sel merupakan sumber energi. **Fruktosa**, dinamakan sebagai gula buah yang merupakan gula paling manis. Gula ini terutama terdapat dalam madu bersama glukosa dalam buah, nektar bunga dan juga di dalam sayur. **Galaktosa**, terdapat di dalam tubuh sebagai hasil pencernaan laktosa.
- b. Disakarida. Ada tiga jenis yang mempunyai arti gizi yaitu sukrosa, maltosa dan laktosa. **Sukrosa**, dinamakan juga gula tebu atau gula bit. Gula pasir terdiri atas 99 % sukrosa dibuat dari kedua macam bahan makanan tersebut melalui proses penyulingan dan kristalisasi. Gula merah dibuat dari kelapa, tebu atau enau melalui proses penyulingan tidak sempurna. Sukrosa juga banyak terdapat di dalam buah, sayuran dan madu. Bila dihidrolisis atau dicernakan, sukrosa pecah menjadi satu unit glukosa dan fruktosa. **Maltosa** (gula malt) tidak terdapat bebas di alam. Maltosa terbentuk pada setiap pemecahan pati. Bila dicernakan atau dihidrolisis, maltosa pecah menjadi dua unit glukosa. **Laktosa** (gula susu) hanya terdapat dalam susu dan terdiri atas satu unit glukosa dan satu unit galaktosa. Banyak orang, terutama yang berkulit berwarna (termasuk orang Indonesia) tidak tahan terhadap susu sapi, karena kekurangan enzim laktase yang dibentuk di dalam dinding usus dan diperlukan untuk pemecahan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Kekurangan laktase ini menyebabkan ketidaktahanan terhadap laktosa. Laktosa yang tidak dicerna tidak dapat diserap dan tetap tinggal dalam saluran pencernaan. Hal ini mempengaruhi jenis mikroorganisme yang tumbuh, yang menyebabkan gejala kembung, kejang perut dan diare. Ketidaktahanan terhadap laktosa lebih banyak terjadi pada orangtua.
- c. Oligosakarida. Oligosakarida terdiri atas polimer dua hingga sepuluh monosakarida. Sebetulnya disakarida termasuk dalam oligosakarida, tetapi karena peranannya dalam ilmu gizi sangat penting maka dibahas secara terpisah.

#### 1.2. Karbohidrat Kompleks

Karbohidrat kompleks terdiri atas:

- a. Polisakarida. Jenis polisakarida yang penting dalam ilmu gizi adalah pati, dekstrin, glikogen dan polisakarida nonpati. **Pati**, merupakan karbohidrat utama yang dimakan manusia yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Pati terutama terdapat dalam padi-padian, biji-bijian dan umbi-umbian. Beras, jagung dan

gandum mengandung 70-80 % pati, kacang-kacang kering seperti kacang kedelai, kacang merah dan kacang hijau mengandung 30-60% pati, sedangkan ubi, talas, kentang dan singkong mengandung 20-30% pati. Proses pemasakan pati disamping menyebabkan pembentukan gel juga akan melunakkan dan memecah sel, sehingga memudahkan pencernaannya. Dalam proses pencernaan semua bentuk pati dihidrolisis menjadi glukosa. Pada tahap petengahan akan dihasilkan dekstin dan maltosa. *Dekstrin*, merupakan produk antara pada pencernaan pati atau dibentuk melalui hidrolisis parsial pati. *Glikogen*, dinamakan juga pati hewan karena merupakan bentuk simpanan karbohidat di dalam tubuh manusia dan hewan, yang terutama terdapat di dalam hati dan otot. Dua pertiga bagian dari glikogen disimpan di dalam otot dan selebihnya dalam hati. Glikogen dalam otot hanya dapat digunakan untuk keperluan energi di dalam otot tersebut, sedangkan glikogen dalam hati dapat digunakan sebagai sumber energi untuk keperluan semua sel tubuh.

- b. Polisakarida nonpati/ Serat. Serat mendapat perhatian karena peranannya dalam mencegah berbagai penyakit.

## **2. Metabolisme Karbohidrat**

### **2.1. Pencernaan karbohidrat**

Pencernaan karbohidrat dimulai dari mulut. Bolus makanan yang berasal dari makanan yang dikunyah akan bercampur dengan ludah yang mengandung enzim amilase. Enzim amilase ini menghidrolisis pati atau amilum menjadi bentuk karbohidrat lebih sederhana yaitu dekstrin. Enzim amilase ludah bekerja paling baik pada pH ludah yang bersifat netral. Makanan yang dikunyah di mulut tinggal di situ hanya sebentar, sehingga pemecahan amilum oleh amilase hanya sedikit saja. Bolus kemudian ditelan ke dalam lambung. Amilase ludah yang ikut masuk ke lambung dicernakan oleh asam klorida dan enzim pencerna protein yang terdapat di lambung, sehingga pencernaan karbohidrat di dalam lambung terhenti.

Makanan yang hanya terdiri dari karbohidrat saja akan tinggal di lambung sebentar atau kurang dari dua jam, dan segera diteruskan ke usus halus. Pada usus halus, enzim amilase yang dikeluarkan oleh pankreas, mencernakan amilum menjadi dekstrin dan maltosa. Penyelesaian pencernaan karbohidrat dilakukan oleh enzim-enzim disakaridase yang dikeluarkan oleh sel-sel mukosa usus halus berupa maltase, sukrase dan laktase. Hidrolisis disakarida oleh enzim-enzim ini terjadi di mikrovili dan monosakarida yang dihasilkan adalah maltase memecah maltosa menjadi dua mol glukosa, sukrase memecah sakarosa menjadi satu mol glukosa dan satu mol fruktosa, laktase memecah laktosa menjadi 1 mol glukosa dan satu mol galaktosa.

Glukosa, fruktosa dan galaktosa kemudian di serap oleh dinding usus, masuk ke cairan limpa, kemudian ke pembuluh darah kapiler dan dialirkan melalui vena portae ke hati. Dalam waktu 1-4 jam setelah selesai makan, pati nonkarbohidrat atau serat makanan ini seperti selulosa, galaktan dan pentosan dan sebagian pati yang tidak dicerna masuk ke usus besar. Di usus besar jenis karbohidrat ini dipecah sebagian oleh mikroba yang terdapat di usus, melalui proses fermentasi dan menghasilkan energi untuk keperluan mikroba tersebut dan bahan sisa seperti air dan karbondioksida. Fermentasi yang meningkat di usus besar menghasilkan banyak gas karbondioksida yang kemudian dikeluarkan sebagai flatus (kentut). Sisa karbohidrat yang masih ada, dibuang menjadi tinja.

## **2.2. Penyimpanan Glukosa**

Peranan utama karbohidrat di dalam tubuh adalah untuk menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh, yang kemudian akan diubah menjadi energi. Kelebihan glukosa akan disimpan di hati dalam bentuk glikogen. Salah satu fungsi hati adalah menyimpan dan mengeluarkan glukosa sesuai kebutuhan tubuh. Bila persediaan glukosa darah menurun, hati akan mengubah sebagian dari glikogen menjadi glukosa dan mengeluarkannya ke aliran darah. Glukosa ini akan di bawa oleh darah ke seluruh bagian tubuh yang memerlukan seperti otak, sistem saraf, jantung, dan organ tubuh lain. Sel-sel otot dan sel-sel lain di samping menggunakan glukosa juga menggunakan lemak sebagai sumber energi. Sel-sel otot juga menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen. Glikogen ini hanya digunakan sebagai energi untuk keperluan otot saja dan tidak dapat dikembalikan sebagai glukosa ke dalam aliran darah.

Kelebihan karbohidrat di dalam tubuh juga dapat diubah menjadi lemak. Perubahan ini terjadi di dalam hati. Lemak ini kemudian dibawa ke sel-sel lemak yang dapat menyimpan lemak dalam jumlah tidak terbatas.

## **2.3. Penggunaan glukosa untuk energi**

Bila glukosa memasuki sel, enzim-enzim akan memecahnya menjadi bagian-bagian kecil yang pada akhirnya akan menghasilkan energi, karbon dioksida dan air. Bagian-bagian kecil ini dapat pula disusun kembali menjadi lemak. Tubuh manusia selalu membutuhkan glukosa untuk keperluan energi, sehingga kita harus mengkonsumsi makanan sumber karbohidrat setiap harinya, karena persediaan glikogen hanya bertahan untuk keperluan beberapa jam.

## **3. Fungsi Karbohidrat**

Fungsi karbohidrat di dalam tubuh adalah

- a. Sumber energi. Satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kkalori. Karbohidrat di dalam tubuh sebagian berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi segera, dan sebagian lagi disimpan sebagai glikogen dalam hati dan otot, dan sebagian diubah menjadi lemak untuk kemudian disimpan sebagai cadangan energi dalam jaringan lemak. Sistem saraf sentral dan otak sama sekali tergantung pada glukosa untuk keperluan energinya.
- b. Pemberi rasa manis pada makanan. Karbohidrat memberi rasa manis pada makanan, khususnya monosakarida dan disakarida. Gula tidak mempunyai rasa manis yang sama. Fruktosa adalah gula paling manis.
- c. Penghemat protein. Protein akan digunakan sebagai sumber energi, jika kebutuhan karbohidrat tidak terpenuhi, dan akhirnya fungsi protein sebagai zat pembangun akan terkalahkan.
- d. Pengatur metabolisme lemak. Karbohidrat mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna.
- e. Membantu pengeluaran feses. Karbohidrat membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur peristaltik usus dan memberi bentuk pada feses. Selulosa dan serat makanan mengatur peristaltik usus, sedangkan hemiselulosa dan pektin mampu menyerap banyak air dalam usus besar sehingga memberi bentuk pada sisa makanan yang akan dikeluarkan. Serat makanan mencegah

kegemukan, konstipasi, hemoroid, penyakit-penyakit divertikulosis, kanker usus besar, penyakit diabetes mellitus dan jantung koroner yang berkaitan dengan kadar kolesterol.

#### **4. Sumber Karbohidrat**

Sumber karbohidrat adalah padi-padian atau serealia, umbi-umbian, kacang-kacang kering dan gula. Hasil olahan bahan-bahan ini adalah bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selai, sirup dan lainnya. Sumber karbohidrat yang banyak dimakan sebagai makanan pokok di Indonesia adalah beras, jagung, ubi, singkong, talas dan sagu.

Tabel 1. Nilai Karbohidrat (KH) berbagai bahan makanan (gram/100 gram)

<b>Bahan makanan</b>	<b>Nilai KH</b>	<b>Bahan makanan</b>	<b>Nilai KH</b>
Gula pasir	94	Kacang tanah	23,6
Gula kelapa	76	Tempe	12,7
Jelli/jam	64,5	Tahu	1,6
Pati (maizena)	87,6	Pisanng ambon	25,8
Bihun	82	Apel	14,9
Makaroni	78,7	Mangga harumanis	11,9
Beras setengah giling	78,3	Pepaya	12,2
Jagung kuning, pipil	73,7	Daun singkong	13
Kerupuk udang dengan pati	68,2	Wortel	9,3
Mie kering	50	Bayam	6,5
Roti putih	50	Kangkung	5,4
Ketela pohon (singkong)	34,7	Tomat masak	4,2
Ubi jalar merah	27,9	Hati sapi	6
Kentang	19,2	Telur bebek	0,8
Kacang ijo	62,9	Telur ayam	0,7
Kacang merah	59,5	Susu sapi	4,3
Kacang kedelai	34,8	Susu kenta manis	4

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan, Depkes, 1979.

#### **5. Penyakit-penyakit yang Berhubungan dengan Karbohidrat**

##### **5.1. Penyakit Kurang Kalori dan Protein (KKP)**

Penyakit ini terutama menyerang pada anak-anak yang sedang tumbuh pesat, terutama yang berumur 2- 4 tahun. Penyakit ini juga dapat menyerang orang dewasa dengan gejala klinis honger oedema (busung lapar), atau lebih tepatnya disebut penyakit kurang makan atau penyakit kelaparan. Gambaran klinik penyakit ini pada orang dewasa adalah orang yang sangat kurus, dan sering menunjukkan adanya oedema terutama daerah kaki.

##### **5.2. Penyakit Kegemukan**

Kegemukan ini merupakan dampak dari ketidakseimbangan energi yaitu asupan energi jauh melampaui keluaran energi dalam jangka waktu tertentu. Secara

garis besar kegemukan ini disebabkan karena terlalu banyak makan dan terlalu sedikit bergerak. Kelebihan energi di dalam tubuh disimpan dalam bentuk jaringan lemak.

Berkurangnya pergerakan fisik didorong oleh kemajuaan akibat kemajuan teknologi, mulai dari dalam rumah hingga ke tempat kerja atau tempat rekreasi. Di rumah, biasanya sudah tersedia mesin cuci sehingga orang tidak perlu lagi mencuci pakaian kotor. Di kantor, untuk berpindah dari belakang meja tulis ke meja komputer, yang jaraknya sangat dekat, orang sudah terbiasa menggunakan kursi beroda. Di samping itu penggunaan robot dalam industri telah membawa manusia untuk tidak mau bersusah payah. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa prevalensi kegemukan dan nilai indeks massa tubuh (IMT) dapat dikurangi dengan menggiatkan olahraga (French SA et al, 1994).

Jaringan lemak subkutan di daerah dinding perut bagian depan mudah terlihat menebal pada seseorang yang menderita obesitas. Seorang baru dikatakan obesitas, bila berat badannya pada laki-laki melebihi 15% dan pada wanita melebihi 20% dari berat badan ideal menurut umurnya. Pada orang yang menderita obesitas, organ-organ tubuh dipaksa harus bekerja lebih berat, karena harus membawa kelebihan berat badan yang tidak memberikan manfaat langsung. Karena itu mereka merasa lebih cepat gerah (merasa panas) dan lebih cepat berkeringat untuk menghilangkan kelebihan panas badan tersebut. Penderita obesitas mempunyai kecenderungan untuk lebih mudah membuat kekeliruan dalam bekerja dan cenderung lebih mudah mendapat kecelakaan (Sediaoetama, 2008).

### **5.3. Diabetes Mellitus (Penyakit Gula)**

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang disebabkan oleh interaksi berbagai faktor yaitu genetik, imunologik, lingkungan dan gaya hidup. Pada umumnya disetujui oleh para ilmuwan dan para peneliti bahwa dasar dari penyakit ini adalah defisiensi hormon insulin. Hormon yang dihasilkan oleh sel-sel beta di dalam pulau Langerhans di dalam kelenjar pankreas ini mengatur metabolisme glukosa (Sediaoetama, 2008)

Insulin bekerja mengubah glukosa menjadi glikogen di dalam sel-sel hati maupun otot, ini terjadi bila kadar glukosa di dalam darah meninggi. Sebaliknya bila glukosa darah menurun, glikogen hati dimobilisasikan sehingga menaikkan kembali konsentrasi glukosa di dalam aliran darah. Insulin juga merangsang glukoneogenesis, yaitu mengubah beberapa metabolit menjadi glukosa khususnya metabolit hasil pemecahan lemak dan protein.

Pada defisiensi insulin, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel-sel, sehingga konsentrasinya meninggi di luar sel, termasuk di dalam cairan darah, namun timbunan glukosa tersebut tidak dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi untuk keperluan sel-sel yang membutuhkannya. Glukosa yang bertumpuk di dalam aliran darah tersebut kemudian dibuang melalui ginjal ke dalam urine, sehingga terjadi glukosuria.

Karena glukosa tidak dapat dipergunakan untuk menghasilkan energi, maka lemak dan protein lebih banyak dipecah untuk menghasilkan energi yang diperlukan, sehingga terjadi peningkatan glukoneogenesis. Peningkatan pemecahan asam lemak menghasilkan asam-asam keton atau benda-benda keton, yang berakibat menurunnya pH cairan darah, sehingga terjadi asidosis. Penyebab di sini

karena tertimbunnya benda-benda keton sehingga disebut ketosis ((Sediaoetama, 2008).

#### **5.4. Lantose Intolerance**

Penyakit ini merupakan gangguan metabolik yang mengenai disakarida laktosa. Laktosa di dalam saluran gastrointestinal dipecah oleh enzim laktase menjadi glukosa dan galaktosa. Pada penderita penyakit *laktose intolerance* terdapat defisiensi enzim laktase, karena sintesanya mengurang atau tidak disintesa sama sekali. Akibat laktosa tidak dapat dicerna dan kadar laktosa yang cukup tinggi di dalam saluran pencernaan bekerja sebagai laxans, menyebabkan diare.

Gejala yang terjadi bahwa penderita penyakit ini akan menderita diare bila mendapat air susu atau produk susu, baik air susus ibu (ASI) maupun air susu sapi atau hewan lainnya. Terapi dan prevalensinya ialah dengan pemberaian air susu rendah laktosa atau dengan menggantikan susu dengan susu kedelai yang tidak mengandung laktosa.

#### **Penutup**

Karbohidrat meruapakan sumber utama untuk menghasilkan energi. Kenyataannya orang Indonesia rata-rata membutuhkan karbohidrat antara 80-90% dari total kalori yang didapat setiap hari. Karbohidrat selain untuk menghasilkan energi juga berfungsi untuk pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak dan membantu mengeluarkan feces. Kelebihan ataupun kekurangan mengkonsumsi karbohidrat dapat berdampak terhadap gangguan kesehatan seperti penyakit kurang kalori protein, obesitas dan diabetes mellitus.

#### **Daftar Pustaka**

- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Purtaka Utama. Jakarta.
- Agria, R. dkk. 2011. *Gizi Reproduksi*. Penerbit Fitramaya. Yogyakarta.
- Arisman, (2004), *Gizi Dalam Daur Kehidupan*, EGC, Jakarta
- \_\_\_\_\_, 2011. *Obesitas, Diabetes Mellitus dan Dislipidemia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- French, SA et al. 1994. *Predictor of Weight Change Over Two Years Among Population of Working Adults: The Healthy Worker Project*. Int J Obes.
- Sediaoetama, A.D. 2008. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Dian Rakyat. Jakarta.