

MODUL 3

KARBOHIDRAT

Nikmatul Iza, S.Si., S.Pd., M.Si

FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU EKSAKTA DAN
KEOLAHRAGAAN
PENDIDIKAN BIOLOGI
UNIVERSITAS INSAN BUDI UTOMO

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|----|
| SAMPUL..... | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| A. Pendahuluan | 2 |
| B. Karbohidrat dalam Makanan | 2 |
| C. Fungsi Karbohidrat | 5 |
| D. Metabolisme Karbohidrat | 6 |
| E. Kebutuhan akan Karbohidrat | 10 |
| DAFTAR PUSTAKA | 11 |

KARBOHIDRAT

Pokok Bahasan:

1. Karbohidrat dalam Makanan.
2. Fungsi Karbohidrat.
3. Metabolisme Karbohidrat.
4. Kebutuhan akan Karbohidrat.

Tujuan Pembelajaran:

1. Mampu menjelaskan karbohidrat dalam makanan.
2. Mampu menjelaskan fungsi karbohidrat.
3. Mampu menganalisis metabolisme karbohidrat.
4. Mampu menganalisis kebutuhan karbohidrat.

A. Pendahuluan

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. Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia sehingga jenis nutrient ini dinamakan pula zat tenaga. Semua karbohidrat terdiri atas unsur-unsur Carbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Rumus umum ini memberi kesan zat carbon yang diikat dengan air (dihidrasi), sehingga diberi nama karbohidrat.

B. Karbohidrat dalam Makanan

a. Jenis karbohidrat

Jenis karbohidrat meliputi monosakarida, oligosakarida dan polisakarida. Monosakarida adalah karbohidrat yang terdiri atas beberapa atom karbon serta tidak dapat diuraikan menjadi karbohidrat lain. Misalnya glukosa, fruktosa, galaktosa, dan pentosa. Oligosakarida terdiri atas beberapa molekul monosakarida. Disakarida terdiri dari 2 molekul monosakarida. Trisakarida terdiri dari 3 molekul monosakarida. Tetrasakarida terdiri dari 4 molekul monosakarida. Contoh oligosakarida adalah sukrosa, laktosa, maltosa, rafinosa, dan stakiosa. Polisakarida terdiri dari banyak molekul monosakarida. Contohnya amilum, glikogen, dekstrin, selulosa, dan mukopolisakarida.

b. Sumber karbohidrat

Sumber utama karbohidrat di dalam makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan, dan hanya sedikit saja yang termasuk bahan makanan hewani. Didalam tumbuhan karbohidrat mempunyai dua fungsi utama, ialah sebagai simpanan energi dan sebagai penguat struktur tumbuhan tersebut (dinding sel yang mengandung selulosa). Yang merupakan sumber energi terutama terdapat dalam bentuk zat tepung (amilum) dan zat gula (mono dan disakarida). Timbunan zat tepung terdapat didalam biji, akar dan batang. Gula terdapat di dalam daging buah atau didalam cairan tumbuhan di dalam batang (tebu).

Karbohidrat hewani berbentuk glikogen, terutama terdapat didalam otot (daging) dan hati. Namun demikian jumlahnya terbatas, dan setelah Binatang mati, glikogen mengalami penguraian sehingga didalam daging praktis menjadi nol, ketika sampai di dapur untuk dimasak. Ada pula jenis-jenis yang mengandung cukup banyak karbohidrat seperti pisang, sawo, nangka, sukun dan kelewih. Bahan makanan pokok di Indonesia dapat berupa beras (sereal), akar dan umbi, serta ekstrak tepung seperti sagu. Diantara daun-daun sayur, daun singkong dan daun ubi jalar cukup kandungannya akan karbohidrat, tetapi jumlah yang dikonsumsi biasanya sangat terbatas.



Gambar 3.1. Sumber karbohidrat
(www.freepik.com)

Kadar karbohidrat di dalam beberapa jenis makanan antara lain:

| Bahan Makanan | CHO g/100g | Bahan Makanan | CHO g/100g |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Beras giling | 78,9 | Ayam | 0 |
| Bungkil tahu (Saridele) | 41,3 | Daging sapi | 0 |
| Bungkil kacang tanah | 30,5 | Hati sapi | 6,0 |
| Kacang bogor | 65,0 | Telur ayam | 0,7 |
| Kacang ijo | 62,9 | Telur bebek | 0,8 |
| Kacang kedele kering | 34,8 | Ikan bandeng | 0 |

| | | | |
|-------------------------------------|------|--------------|------|
| Kacang tanah kering terkupas | 42,8 | Ikan gabus | 0 |
| Oncom | 22,6 | Kepiting | 14,1 |
| Sagu | 84,7 | Kerang | 3,6 |
| Tahu | 1,6 | Teri bubuk | 1,8 |
| Tempe | 12,7 | Klewek | 54,2 |
| Tapioka | 88,2 | Buah sawo | 22,4 |
| | | Pisang | 23,0 |
| Bayam | 6,5 | Papaya | 12,2 |
| Bawang putih | 12,8 | Salak | 20,9 |
| Daun mete muda | 16,2 | Nangka masak | 27,6 |
| Daun ketela (ubi jalar) | 10,4 | Mangga | 17,2 |
| Daun singkong | 13,0 | Durian | 28,0 |
| Daun kangkong | 5,4 | Cempedak | 28,0 |

Sumber: Analisa Bahan Makanan, Dep, Kes, RI 1964 *dalam* Sediaoetama, 2012.

C. Fungsi Karbohidrat

1. Sumber energi utama dalam tubuh

Sebagai penghasil energi, di dalam hati digunakan untuk detoksifikasi zat-zat toksik tertentu. Karbohidrat di dalam tubuh yang mengalami metabolisme untuk energi melalui bentuk glukosa melalui dua fase anaerob dan aerob.

2. Sebagai pemberi rasa manis
3. Sebagai penghemat protein

4. Sebagai pengatur metabolisme lemak
5. Sumber energi utama bagi otak dan susunan syaraf pusat
6. Membantu pengeluaran feses
7. Sebagai pembentuk cadangan sumber energi
8. Memberikan rasa kenyang

D. Metabolisme Karbohidrat

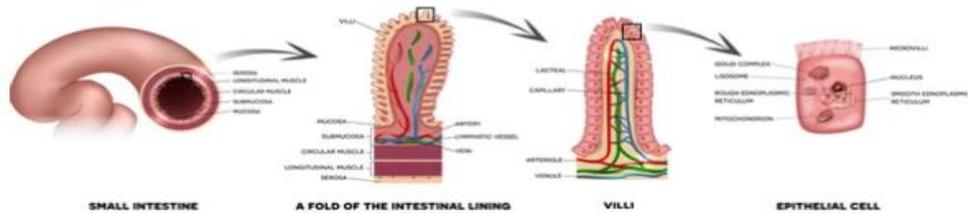
a. Pencernaan Makanan Secara Umum

Makanan dikunyah di mulut selanjutnya dipotong dengan gigi dicampur dengan air liur hasil sekresi kelenjar ludah. Didalam mulut makanan akan membentuk gumpalan, selanjutnya masuk kerongkongan. Makanan selanjutnya masuk lambung (ventriculus, gaster) sehingga makanan menjadi chymus. Chymus masuk duodenum melalui pylorus selanjutnya dicampur dengan sekresi pancreas, sekresi mukosa duodenum dan sekresi empedu di dalam duodenum. Setelah dari duodenum makanan selanjutnya masuk jejunum dan ileum. Tahap akhir pencernaan adalah makanan memasuki usus besar/colon dan kemudian masuk anus.

Zat-zat gizi hasil pencernaan makanan diserap melalui lapisan mukosa dinding usus masuk ke dalam jaringan. Masing-masing zat gizi diserap dengan kecepatan yang berbeda-beda dan pada bagian usus yang berbeda pula.

Penyerapan zat gizi sangat efisien karna struktur mukosa usus mempunyai lipatan-lipatan yang disebut *crystae* dan lekukan-lekukan ke arah jaringan yang disebut *cryptae Lieberkuhni*. Lipatan-lipatan mempunyai tonjolan-tonjolan mukosa yang

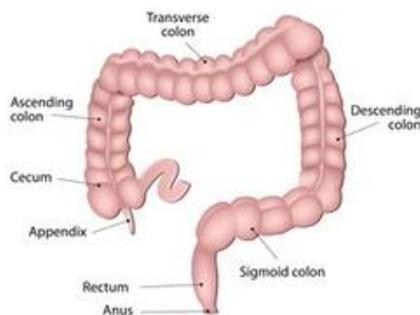
disebut villi yang permukaannya tertutup oleh selapis sel-sel epithel. Lipatan dan tonjolan membuat permukaan mukosa usus menjadi luas berlipat ganda.



Gambar 3.2 Struktur Usus Kecil

(www.freepik.com)

Colon terdiri dari beberapa bagian yaitu colon ascendens, colon transversum dan colon sigmoideum, berakhir di colon rectum yang mempunyai pintu anus. Gerakan peristaltic dalam colom yaitu konstiksi, oscillasi dan translasi. Gerakan chymus di kolon lebih lambat dibandingkan di usus halus. Pada keadaan normal tinja yang masuk ke dalam colon rectum berangsur semakin padat dan dikeluarkan dari anus sebagai tinja yang padat.



Struktur Usus Besar

(www.freepik.com)

Karbohidrat yang tidak dicerna oleh tubuh, mengalami fermentasi oleh mikroflora dan sisa protein serta asam amino mengalami pembusukan (putrefaksi). Proses fermentasi menghasilkan gas CO₂ dan pembusukan menghasilkan H₂S yang kadang-kadang berjumlah cukup banyak dan dikeluarkan dari anus sebagai flatus (kentut).

b. Pencernaan Karbohidrat

Kandungan amilum makanan di dalam rongga mulut akan terjadi pencernaan oleh enzim ptialin dalam air liur. Selanjutnya bolus ditelan ke dalam gaster. Dalam gaster bolus tinggal kurang dari dua jam. Selanjutnya menuju duodenum, bolus menjadi lebih cair disebut chymus. Chymus dicampur dengan sekresi pancreas dan sekresi dinding duodenum. Sekresi pancreas mengandung enzim amilopepsin, sekresi dinding usus halus mengandung enzim-enzim yang memecah disakarida menjadi monosakarida. Sukrase mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Maltase mengubah maltosa menjadi dua molekul glukosa. Laktase mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa.

Glukosa, fruktosa, dan galaktosa selanjutnya diserap ke dinding usus lalu masuk cairan lympha. Selanjutnya masuk pembuluh darah kapiler dan dialirkan melalui vena porta ke dalam hati. Karbohidrat yang tidak dapat dicerna masuk ke colon untuk selanjutnya dipecah mikroba melalui proses fermentasi. Apabila meningkat keluar sebagai flatus (kentut). Sisa karbohidrat keluar dalam bentuk tinja.

c. Penyerapan Karbohidrat

Monosakarida diserap dimulai didalam duodenum. Monosakarida diserap secara aktif selektif dengan ciri-ciri:

- Aliran zat yang diserap dapat melawan gradien konsentrasi
- Proses penyerapan memerlukan energi
- Menunjukkan fenomena jenuh pada konsentrasi tertentu
- Terdapat kompetisi antara berbagai monosakarida kalau dicampurkan

d. Transpor dan Penimbunan Karbohidrat

Monosakarida yang diserap dalam epitel usus masuk dalam cairan limfatik, selanjutnya dalam kapiler darah dan menuju vena porta ke dalam hati (monosakarida menjadi glukosa). Kadar glukosa dalam darah diatur secara otomatis oleh sel-sel hati. Kadar glukosa darah meningkat maka sel hati mengubah sebagian menjadi glikogen dan disimpan di sel-sel tsb. Kadar glukosa menurun maka sebagian glikogen diubah menjadi glukosa dan dikeluarkan dalam sirkulasi darah. Sel-sel otot juga mengandung glikogen jika perlu energi maka dipecah menjadi glukosa dan menjadi energi dalam bentuk ATP di siklus krebs.

e. Ekskresi Karbohidrat

Zat sisa pembakaran karbohidrat adalah CO₂ dan H₂O. Sebagian CO₂ diubah menjadi gugus karbonat (HCO₃) larut dalam cairan tubuh, sebagian lagi berbentuk gas CO₂, diikat oleh

hemoglobin, dibawa ke paru-paru, kemudian dikeluarkan bersama udara pernafasan. HCO_3 dialirkan melalui darah ke ginjal, dibuang dalam urin. Air sisa metabolisme dikeluarkan melalui urin, air keringat, udara pernafasan, dan melalui pembuangan tinja.

E. Kebutuhan akan Karbohidrat

Kebutuhan karbohidrat per hari tiap orang berbeda-beda tergantung pada usia, jenis kelamin, aktivitas yang dilakukan dan kondisi medis. Umumnya satu orang dewasa sehat membutuhkan asupan karbohidrat 220-300 g/hari. Semakin banyak aktivitas fisik yang dilakukan, maka kebutuhan akan asupan karbohidrat juga semakin banyak.

Daftar Pustaka

- Almatsier, Sunita. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Mardalena, Ida. 2021. Dasar-dasar Ilmu Gizi dalam Keperawatan. Pustaka Baru Pres: Yogyakarta.
- Sari, Nila K.; Qomariyah, Ismi N.; Pamungkas, H.; Yusuf, H.; Nidomuddin, M. 2022. Ilmu Gizi Untuk Olahraga. CV. Beta Aksara: Batu
- Sediaoetama, Achmad Djaeni. 2012. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi. Dian Rakyat: Jakarta.
- Syafrizal dan Welis Wilda. 2009. Gizi Olahraga. Wineka Media: Semarang