



KARBOHIDRAT

M. Anwari Irawan

Sports Science Brief

www.pssplab.com



KARBOHIDRAT

M. Anwari Irawan

Volume 01 (2007) ■ No. 03

1. Pendahuluan

Karbohidrat merupakan senyawa yang terbentuk dari molekul karbon, hidrogen dan oksigen. Sebagai salah satu jenis zat gizi, fungsi utama karbohidrat adalah penghasil energi di dalam tubuh. Tiap 1 gram karbohidrat yang dikonsumsi akan menghasilkan energi sebesar 4 kkal dan energi hasil proses oksidasi (pembakaran) karbohidrat ini kemudian akan digunakan oleh tubuh untuk menjalankan berbagai fungsi-fungsinya seperti bernafas, kontraksi jantung dan otot serta juga untuk menjalankan berbagai aktivitas fisik seperti berolahraga atau bekerja.

Di dalam ilmu gizi, secara sederhana karbohidrat dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu karbohidrat sederhana & karbohidrat kompleks dan berdasarkan responnya terhadap glukosa darah di dalam tubuh, karbohidrat juga dapat dibedakan berdasarkan nilai tetapan indeks glicemik-nya (*glycemic index*).

Contoh dari karbohidrat sederhana adalah monosakarida seperti glukosa, fruktosa & galaktosa atau juga disakarida seperti sukrosa & laktosa. Jenis-jenis karbohidrat sederhana ini dapat ditemui terkandung di dalam produk pangan seperti madu, buah-buahan dan susu. Sedangkan contoh dari karbohidrat kompleks adalah pati (*starch*), glikogen (simpanan energi di dalam tubuh), selulosa, serat

(*fiber*) atau dalam konsumsi sehari-hari karbohidrat kompleks dapat ditemui terkandung di dalam produk pangan seperti, nasi, kentang, jagung, singkong, ubi, pasta, roti dsb.

2. Metabolisme Karbohidrat

Di dalam sistem pencernaan dan juga usus halus, semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi akan terkonversi menjadi glukosa untuk kemudian diabsorpsi oleh aliran darah dan ditempatkan ke berbagai organ dan jaringan tubuh. Molekul glukosa hasil konversi berbagai macam jenis karbohidrat inilah yang kemudian akan berfungsi sebagai dasar bagi pembentukan energi di dalam tubuh.

Melalui berbagai tahapan dalam proses metabolisme, sel-sel yang terdapat di dalam tubuh dapat mengoksidasi glukosa menjadi CO_2 & H_2O dimana proses ini juga akan disertai dengan produksi energi. Proses metabolisme glukosa yang terjadi di dalam tubuh ini akan memberikan kontribusi hampir lebih dari 50% bagi ketersediaan energi.

Di dalam tubuh, karbohidrat yang telah terkonversi menjadi glukosa tidak hanya akan berfungsi sebagai sumber energi utama



Photo by Jimmy Harris





bagi kontraksi otot atau aktifitas fisik tubuh, namun glukosa juga akan berfungsi sebagai sumber energi bagi sistem syaraf pusat termasuk juga untuk kerja otak. Selain itu, karbohidrat yang dikonsumsi juga dapat tersimpan sebagai cadangan energi dalam bentuk glikogen di dalam otot dan hati. Glikogen otot merupakan salah satu sumber energi tubuh saat sedang berolahraga sedangkan glikogen hati dapat berfungsi untuk membantu menjaga ketersediaan glukosa di dalam sel darah dan sistem pusat syaraf.

3. Jenis Karbohidrat

3.1. Karbohidrat Sederhana

- Monosakarida

Monosakarida merupakan jenis karbohidrat sederhana yang terdiri dari 1 gugus cincin. Contoh dari monosakarida yang banyak terdapat di dalam sel tubuh manusia adalah glukosa, fruktosa dan galaktosa.

Glukosa di dalam industri pangan lebih dikenal sebagai dekstrosa atau juga gula anggur. Di alam, glukosa banyak terkandung di dalam buah-buahan, sayuran dan juga sirup jagung. Fruktosa dikenal juga sebagai gula buah dan merupakan gula dengan rasa yang paling manis. Di alam fruktosa banyak terkandung di dalam madu (bersama dengan glukosa), dan juga terkandung diberbagai macam buah-buahan. Sedangkan galaktosa merupakan karbohidrat hasil proses pencernaan laktosa sehingga tidak terdapat di alam secara bebas. Selain sebagai molekul tunggal, monosakarida juga akan berfungsi sebagai molekul dasar bagi pembentukan senyawa karbohidrat kompleks pati (*starch*) atau selulosa.



- Disakarida

Disakarida merupakan jenis karbohidrat yang banyak dikonsumsi oleh manusia di dalam kehidupan sehari-hari. Setiap molekul disakarida akan terbentuk dari gabungan 2 molekul monosakarida. Contoh disakarida yang umum digunakan dalam konsumsi sehari-hari adalah sukrosa yang terbentuk dari gabungan 1 molekul glukosa dan fruktosa dan juga laktosa yang terbentuk dari gabungan 1 molekul glukosa & galaktosa. Di dalam produk pangan, sukrosa merupakan pembentuk hampir 99% dari gula pasir atau gula meja (*table sugar*) yang biasa digunakan dalam konsumsi sehari-hari sedangkan laktosa merupakan karbohidrat yang banyak terdapat di dalam susu sapi dengan konsentrasi 6.8 gr / 100 ml.



3.2. Karbohidrat Kompleks

Karbohidrat kompleks merupakan karbohidrat yang terbentuk oleh hampir lebih dari 20.000 unit molekul monosakarida terutama glukosa. Di dalam ilmu gizi, jenis karbohidrat kompleks yang merupakan sumber utama bahan makanan yang umum dikonsumsi oleh manusia adalah pati (*starch*).



3.2.1. Pati (Strach)

Pati yang juga merupakan simpanan energi di dalam sel-sel tumbuhan ini berbentuk butiran-butiran kecil mikroskopik dengan berdiameter berkisar antara 5-50 nm. Dan di alam, pati akan banyak terkandung dalam beras, gandum, jagung, biji-bijian seperti kacang merah atau kacang hijau dan banyak juga terkandung di dalam berbagai jenis umbi-umbian seperti singkong, kentang atau ubi.

Di dalam berbagai produk pangan, pati umumnya akan terbentuk dari dua polimer molekul glukosa yaitu amilosa (*amylose*) dan amilopektin (*amylopectin*). Amilosa merupakan polimer glukosa rantai panjang yang tidak bercabang sedangkan amilopektin merupakan polimer glukosa dengan susunan yang bercabang-cabang. Komposisi kandungan amilosa dan amilopektin ini akan bervariasi dalam produk pangan dimana produk pangan yang memiliki kandungan amilopektin tinggi akan semakin mudah untuk dicerna.

4. Glikogen

Glikogen merupakan salah satu bentuk simpanan energi di dalam tubuh yang dapat dihasilkan melalui konsumsi karbohidrat dalam sehari-hari dan merupakan salah satu sumber energi utama yang digunakan oleh tubuh pada saat berolahraga.



Photo by PhotoMojo

Di dalam tubuh glikogen akan tersimpan di dalam hati dan otot. Kapasitas penyimpanan glikogen di dalam tubuh sangat terbatas yaitu hanya sekitar 350-500 gram atau dapat menyediakan energi sebesar 1.200-2.000 kkal. Namun kapasitas penyimpanannya ini dapat ditingkatkan dengan cara memperbesar konsumsi karbohidrat dan mengurangi konsumsi lemak atau dikenal dengan istilah *carbohydrate loading* dan penting dilakukan bagi atlet terutama yang menekuni cabang olahraga bersifat endurans (*endurance*) seperti maraton atau juga sepakbola.

Sekitar 67% dari simpanan glikogen yang terdapat di dalam tubuh akan tersimpan di dalam otot dan sisanya akan tersimpan di dalam hati. Di dalam otot, glikogen merupakan simpanan energi utama yang mampu membentuk hampir 2% dari total massa otot. Glikogen yang terdapat di dalam otot hanya dapat digunakan untuk keperluan energi di dalam otot tersebut dan tidak dapat dikembalikan ke dalam aliran darah dalam bentuk glukosa apabila terdapat bagian tubuh lain yang membutuhkannya. Berbeda dengan glikogen hati dapat dikeluarkan apabila terdapat bagian tubuh lain yang membutuhkan. Glikogen yang terdapat di dalam hati dapat dikonversi melalui proses *glycogenolysis* menjadi glukosa dan kemudian dapat dibawa oleh aliran darah menuju bagian tubuh yang membutuhkan seperti otak, sistem saraf, jantung, otot dan organ tubuh lainnya.

Referensi

1. Sreeranjit, C. V. K. and Lal, J. J., "Glucose : Properties and Analysis," In Encyclopedia Of Food Science, Food Technology & Nutrition, Academic Press, 1993, pp.2898-2903.
2. Rocha Leao, M. H. M., "Glycogen," In Encyclopedia Of Food Science, Food Technology & Nutrition, Academic Press, 1993, pp.2930-2936.
3. Dennis, S. C. and Noakes, T. D., "Exercise : Muscle," In Encyclopedia Of Food Science, Food Technology & Nutrition, Academic Press, 1993, pp.4005-4012.
4. Tester, R. F. and Karkalas, J., "Carbohydrates : Classification and Properties," In Encyclopedia Of Food Science, Food Technology & Nutrition, Academic Press, 1993, pp.862-874.
5. Mac donald, I., "Carbohydrates : Requirement and Dietary Importance," In Encyclopedia Of Food Science, Food Technology & Nutrition, Academic Press, 1993, pp.887-889.
6. Mac donald, I., "Carbohydrates : Metabolism of Sugar," In Encyclopedia Of Food Science, Food Technology & Nutrition, Academic Press, 1993, pp.889-891.
7. Schieberle, P., Grosc W. And Belitz, H.D. *Food Chemistry*, 3d ed Springer, Garching, 2004.
8. Almatsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Gramedia, Jakarta, 2003.
9. Slavin, J.L.. *Sports nutrition. Food Safety Handbook*, Schmidt RH, Rodrick GE, eds, Wiley, pp 627-640. 2003
10. Benardot, D. *Advanced Sports Nutrition*, Human Kinetics, 2006.
11. www.extension.iastate.edu
12. www.nutrition.org
13. www.fao.org