

# KARBOHIDRAT

Dr. Ai Nurhayati, M.Si.

Februari 2010



**Karbohidrat** berasal dari kata karbon (C) dan hidrat atau air (H<sub>2</sub>O). Rumus umum karbohidrat dikenal :

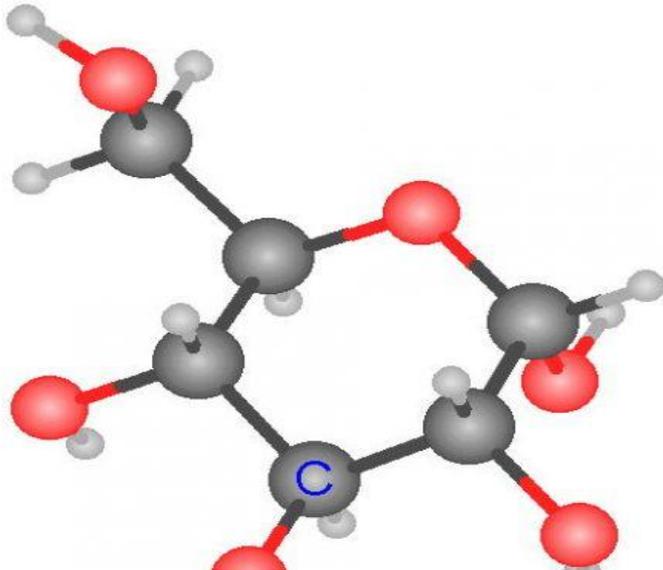


Karbohidrat meliputi sebagian zat-zat yang terdapat di alam terutama berasal dari tumbuhan. Karbohidrat merupakan sumber makanan yang penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya.

# KARBOHIDRAT

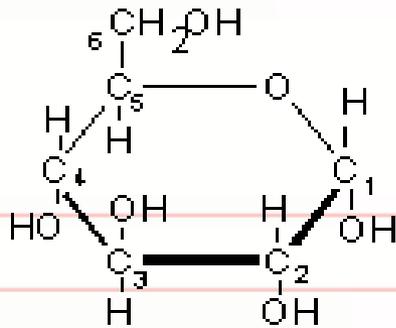
- ❖ Terdapat dalam bahan nabati maupun bahan hewani.
- ❖ 1 gram menghasilkan 4 kalori
- ❖ Berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan (rasa, warna, tekstur, dll)
- ❖ Pada tanaman, KH dibentuk melalui proses fotosintesis
- ❖ Salah satu cara analisis untuk memperkirakan kandungan KH dalam bahan makanan dengan cara menghitung kasar (proximate analysis) atau disebut juga Carbohydrate by Difference
- ❖ Dalam tubuh manusia karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian gliserol lemak

# KLASIFIKASI KARBOHIDRAT



Pada umumnya karbohidrat dikelompokkan menjadi Monosakarida, Oligosakarida dan Polisakarida.

- Monosakarida, molekulnya terdiri dari 5 atau 6 atom C
- Oligosakarida, merupakan polimer dari 2 – 10 monosakarida
- Polikarida, merupakan polimer yang terdiri lebih dari 10 monomer monosakarida.



# MONOSAKARIDA

Monosakarida ialah KH yang sederhana, dalam arti molekulnya hanya terdiri dari beberapa atom karbon saja. Monosakarida larut dalam air.

Aldosa → monosakarida mengandung satu gugus aldehyd

Ketosa → monosakarida yang mempunyai satu gugus keton

Monosakarida dengan 6 atom C disebut HEKSOSA contohnya glukosa, fruktosa dan galaktosa.

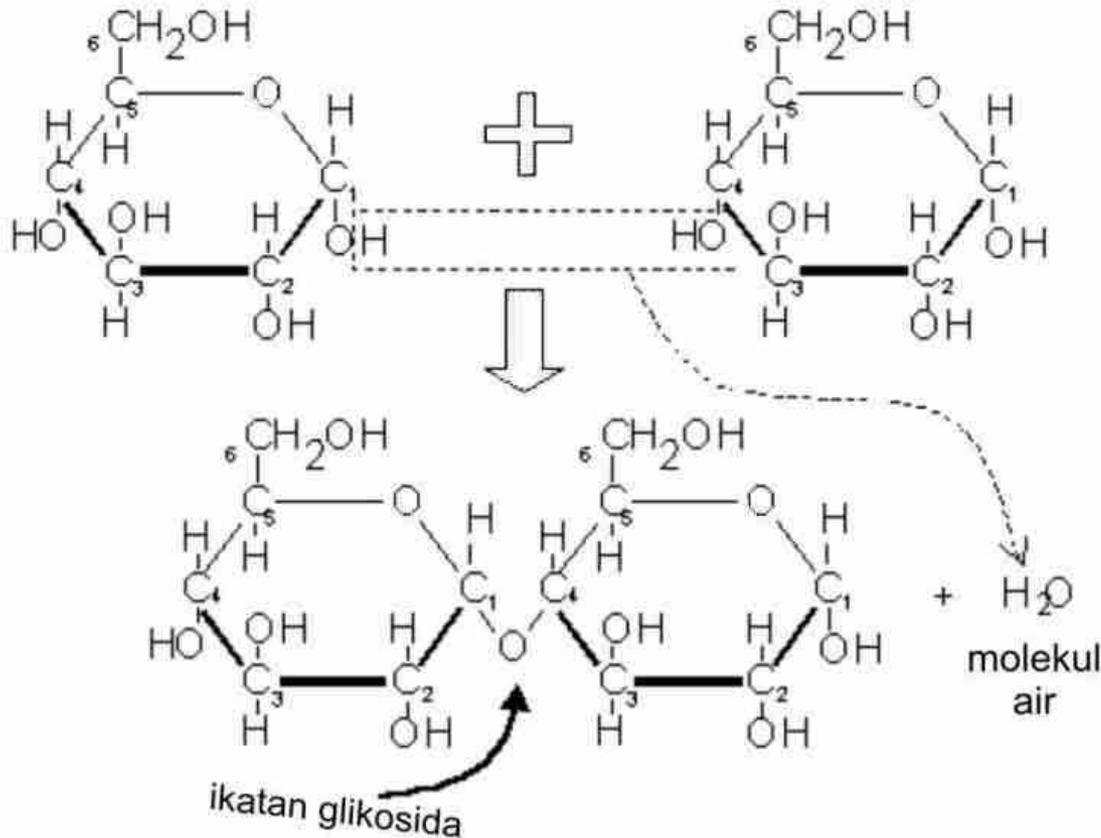
Monosakarida dengan 5 atom C disebut PENTOSA contohnya xilosa, arabinosa dan ribosa.

- Glukosa : dinamakan juga dekstrosa atau gula anggur, terdapat dalam sayur, buah, sirup jagung, sari pohon dan bersama fruktosa dalam madu.
- Fruktosa : dinamakan juga levulosa atau gula buah, adalah gula yang paling manis. Terdapat dalam buah, madu (bersama glukosa) nektar bunga dan juga dalam sayuran
- Galaktosa : Monosakarida ini jarang terdapat bebas dalam alam. Umumnya berikatan dengan glukosa dalam bentuk laktosa



- ✓ Pentosa tidak terdapat dalam keadaan bebas di alam.
- ✓ Arabinosa diperoleh dari gom arab dengan jalan hidrolisis, sedangkan xilosa diperoleh dari proses hidrolisis terhadap jerami atau kayu.
- ✓ Xilosa terdapat pada urine seseorang yang di sebabkan oleh suatu kelainan pada metabolisme karbohidrat.kondisi seseorang sedemikian itu disebut pentosuria.
- ✓ Ribose dan deoksiribosa merupakan komponen dari molekul asam nukleat dan dapat diperoleh dengan cara hidrolisis.





# OLIGO SAKARIDA

Senyawa yang termasuk oligosakarida mempunyai molekul yang terdiri atas beberapa molekul monosakarida.

Dua molekul monosakarida yang berikatan satu dengan yang lain, membentuk satu molekul disakarida. Oligosakarida yang lain ialah trisakarida yaitu yang terdiri atas tiga molekul monosakarida dan tetrasakarida yang terbentuk dari empat molekul monosakarida. Oligosakarida yang paling banyak terdapat dalam alam ialah disakarida.



# SUKROSA

- ⓐ Disebut juga sakarosa atau gula tebu terdiri dari molekul glukosa dan fruktosa
- ⓐ Sukrosa (gula pasir) mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan terdapat dalam tebu, bit, siwalan, kelapa kopyor, juga dalam nanas dan wortel.
- ⓐ Industri makanan digunakan sukrosa dalam bentuk kristal atau cair (sirup)



# SUKROSA

- Ⓢ Pada pembuatan sirup, gula pasir (sukrosa) dilarutkan dalam air dan dipanaskan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa, yang disebut gula invert.
- Ⓢ Gula invert tidak dapat berbentuk kristal karena kelarutan fruktosa dan glukosa sangat besar
- Ⓢ Madu lebah sebagian besar terdiri atas gula invert dan dengan demikian madu mempunyai rasa lebih manis daripada gula.



# LACTOSE

- Dalam susu terdapat laktosa yang sering disebut gula susu. Pada wanita yang sedang dalam masa laktasi atau masih menyusui, laktosa kadang – kadang terdapat dalam urine dengan konsentrasi yang sangat rendah. Dibandingkan terhadap glukosa, laktosa mempunyai rasa yang kurang manis.

# POLISAKARIDA

- ❑ Golongan karbohidrat yang mengandung lebih dari 10 unit monosakarida yang tergabung.
- ❑ Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih dan tidak berbentuk kristal, tidak mempunyai rasa manis dan tidak mempunyai sifat mereduksi.
- ❑ Dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur (selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin) dan sebagai sumber energi (pati, dekstrin, glikogen, fruktan)
- ❑ Beberapa polisakarida yang penting di antaranya ialah :
  - Amilun, Glikogen, Dektrin dan Selulosa

# AMILUM



- Polisakarida ini terdapat banyak di alam yaitu pada sebagian besar tumbuhan .
- Amilum atau disebut pati terdapat pada umbi, daun ,batang dan biji-bijian. Contohnya batang pohon sagu, umbi yang terdapat pada ubi jalar atau akar pada ketela pohon atau singkong mengandung pati yang cukup banyak.
- Amilum terdiri atas dua macam, yaitu polisakarida yang kedua – duanya adalah polimer dari glukosa, yaitu amilosa ( kira – kira 20 – 28 % ) dan sisanya amilopektin (dipisahkan dengan air panas)



# AMILUM



- Dalam masakan, amilosa memberi efek "keras" atau "pera" bagi pati atau tepung.
- Perbandingan amilosa dan amilopektin terlihat pada serelia, misalnya pada beras.  
↓  
Kandungan amilosa ↑ amilopektinnya semakin lekat nasi tersebut.
- Berdasarkan kandungan amilosanya, beras dibagi 4 golongan, yaitu :
  1. Kadar amilosa tinggi 25 – 33%
  2. Kadar amilosa menengah 20 – 25 %
  3. Kadar amilosa rendah 9 – 20 %
  4. Kadar amilosa sangat rendah □ 9 %

# AMILUM

## GELATINISASI



- Pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula yang berbeda-beda. Dengan mikroskop jenis pati dapat dibedakan karena mempunyai bentuk, ukuran, dan letak hilum yang unik.
- Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Peningkatan volume granula pati yang terjadi di dalam air pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$  –  $65^{\circ}\text{C}$  merupakan pembekakan yang sesungguhnya, dan setelah pembengkakan ini granula pati dapat kembali ke kondisi semula.
- Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa dan bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut dinamakan gelatinisasi.

- Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas.
- Pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan, tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat kembali lagi ke sifat-sifat semula. Bahan yang telah kering tersebut masih mampu menyerap air dalam jumlah yang cukup besar. Sifat inilah yang digunakan agar *instant rice* dan *instant pudding* dapat menyerap air dengan mudah, yaitu dengan menggunakan pati yang telah mengalami gelatinisasi.

# GLIKOGEN

- Pada tubuh kita glikogen terdapat dalam hati dan otot. Hati berfungsi sebagai tempat pembentukan glikogen dari glukosa. Apabila kadar glukosa dalam darah bertambah, sebagian berubah menjadi glikogen sehingga kadar glukosa dalam darah normal kembali. Sebaliknya apabila kadar glukosa darah menurun, glikogen dalam hati diuraikan menjadi glukosa kembali sehingga kadar glukosa darah normal kembali. Glikogen yang ada dalam otot digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas sehari – hari. Dalam alam glikogen terdapat pada kerang dan pada alga atau rumput laut.

- Proses pencoklatan atau browning dapat kita temukan pada suatu bahan pangan, baik yang disengaja dengan maksud mempercantik tampilan atau menambah flavor, maupun yang tidak disengaja atau tidak diinginkan.
- Pada umumnya proses pencoklatan dapat di bagi menjadi dua jenis
  1. Enzimatis (dipengaruhi oleh substrat, enzim, suhu, waktu)
  2. Nonenzimatis yang terbagi menjadi 3 macam reaksi yakni karamelisasi, reaksi Maillard dan pencoklatan akibat vitamin C.