

KARBOHIDRAT

Pangan dan Gizi Hasil Ternak

平成22年12月2日

1

Karbohidrat

- Karbohidrat adalah senyawa yang tersusun oleh atom karbon (C), hidrogen (H), and oksigen (O) dengan perbandingan 1:2:1, atau dengan rumus $C_nH_{2n}O_n$
- Karbohidrat terdiri dari gula, pati, dan serat.

平成22年12月2日

2

Karbohidrat

Peranan karbohidrat:

- Merupakan sumber energi (pati, glikogen),
- Merupakan komponen struktural (selulosa pada tanaman, khitin pada hewan),
- Beberapa fungsi seperti sistem kekebalan, fertilisasi, patogenesis, pembekuan darah dan perkembangan.

平成22年12月2日

3

Karbohidrat

- Unit dasar karbohidrat disebut monosakarida (e.g. glukosa, galaktosa, fruktosa).
- Dua unit monosakarida yang saling berikatan disebut disakarida (e.g. maltosa, laktosa, sukrosa).
- Tiga sampai 10 unit monosakarida yang saling berikatan disebut oligosakarida.
- Lebih dari 10 unit monosakarida yang saling berikatan disebut polisakarida (e.g. glikogen, pati, selulosa).

平成22年12月2日

4

Monosakarida

- Monosakarida juga disebut gula sederhana.
- Monosakarida merupakan rantai lurus aldehyd atau keton dengan beberapa gugus hidroksil (OH).
- Berbentuk solid kristal dan larut dalam air.
- Beberapa jenis monosakarida mempunyai rasa manis.

平成22年12月2日

5

Monosakarida

- Glukosa: monosakarida yang merupakan bagian dari disakarida (maltosa dan selobiosa), atau bagian dari polisakarida (pati, glikogen dan selulosa).
- Fruktosa: monosakarida yang merupakan bagian dari disakarida (sukrosa).
- Galaktosa: monosakarida yang merupakan bagian dari disakarida (laktosa atau gula susu).

平成22年12月2日

6

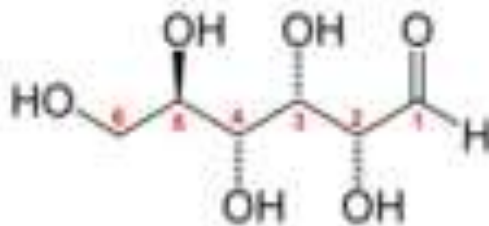
Klasifikasi Monosakarida

- Berdasarkan gugus karbonil:
 - Aldosa mempunyai gugus aldehyd
 - Ketosa mempunyai gugus keton
- Berdasarkan Jumlah atom C: Triosa (3 atom C), Tetrosa (4 atom C), Pentosa (5 atom C), Heksosa (6 atom C), Heptosa (7 atom C), Oktosa (8 atom C), Nanosa (9 atom C), Dekosa (10 atom C)
- Berdasarkan konfigurasi molekul pada atom C2:
 - D
 - L

平成22年12月2日

7

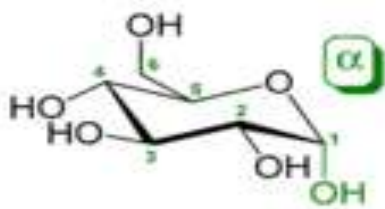
Struktur Glukosa



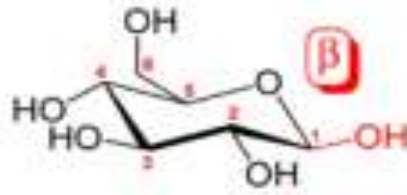
平成22年12月2日

8

Isomer Glukosa



α -D-glucopyranose

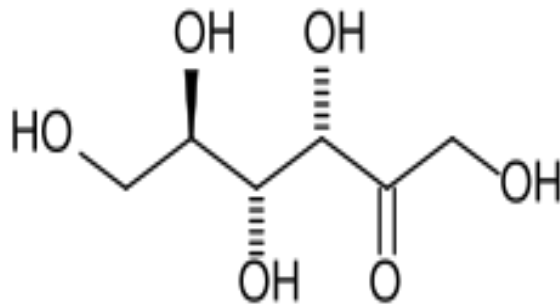


β -D-glucopyranose

平成22年12月2日

9

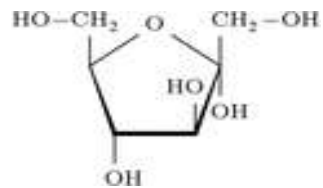
Struktur Fruktos



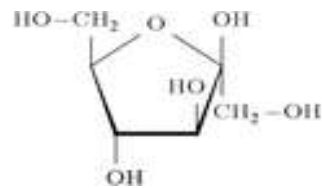
平成22年12月2日

10

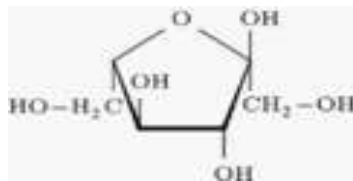
Isomer Fruktosa



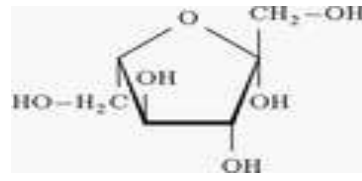
alpha-D-Fructose



beta-D-Fructose



alpha-L-Fructose

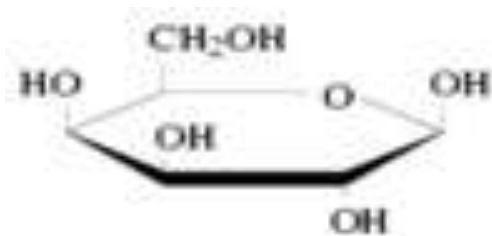


beta-L-Fructose

平成22年12月2日

11

Struktur Galaktosa



平成22年12月2日

12

Disakarida

- Disakarida merupakan polisakarida yang paling sederhana.
- Terbentuk dari dua unit monosakarida dengan ikatan *covalent glycosidic*.
- Terbentuk melalui reaksi dehidrasi, yaitu kehilangan atom H dari monosakarida satu, dan gugus hidroksil (OH) dari monosakarida yang lain.

平成22年12月2日

13

Disakarida

- Laktosa (gula susu) terbentuk oleh glukosa dan galaktosa.
- Sukrosa (gula tebu) terbentuk oleh glukosa dan fruktosa.
- Maltosa merupakan hasil hidrolisis dari polisakarida pati oleh enzim maltase.
- Selobiosa merupakan hasil hidrolisis dari polisakarida selulosa oleh enzim selulase.

平成22年12月2日

14

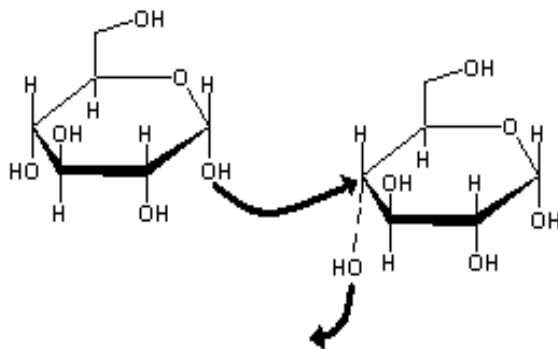
Disakarida

Disakarida	Unit1	Unit2	Ikatan
Maltosa	Glukosa	Glukosa	$\alpha(1\rightarrow4)$
Laktosa	Glukosa	Galaktosa	$\beta(1\rightarrow4)$
Sukrosa	Glukosa	Fruktosa	$\alpha(1\rightarrow2)$
Trehalosa	Glukosa	Glukosa	$\alpha(1\rightarrow1)\alpha$
Selobiosa	Glukosa	Glukosa	$\beta(1\rightarrow4)$

平成22年12月2日

15

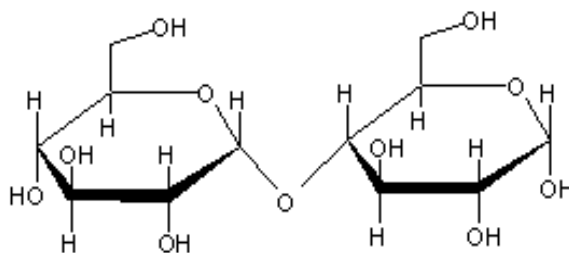
Reaksi Pembentukan Disakarida



平成22年12月2日

16

Glucose α -1,4 glucose

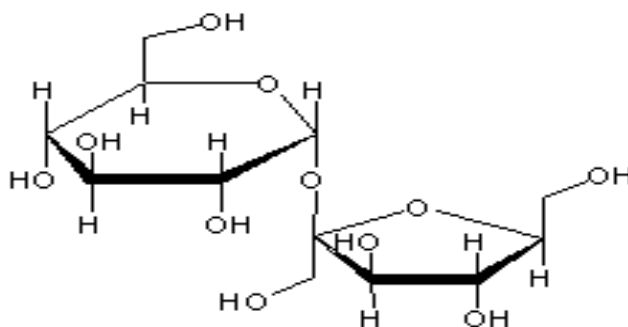


Maltose

平成22年12月2日

17

Glucose α -1 β -2 fructose

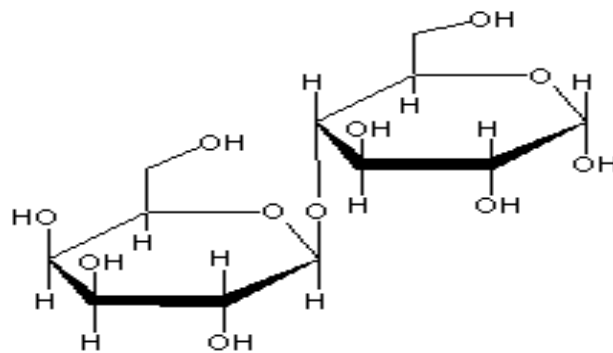


Sacarose

平成22年12月2日

18

Galactose β -1,4 glucose



Lactose

平成22年12月2日

19

Polisakarida

- Polisakarida juga disebut *glycans*
- Polisakarida merupakan polimer dari monosakarida.
- Polisakarida merupakan molekul yang sangat besar dan kadang bercabang.
- Bersifat amorf, tidak larut dalam air dan tidak berasa manis.

平成22年12月2日

20

Polisakarida

- Komponen monosakarida sama disebut *homopolysaccharide*, komponen monosakarida berbeda disebut *heteropolysaccharides*
- Polisakarida yang disimpan: pati, glikogen.
- Polisakarida struktural: selulosa, khitin.
- General formula $C_n(H_2O)_{n-1}$, di mana $n=200-2500$

平成22年12月2日

21

Starch/Pati

- Pati merupakan polimer dari glukosa dengan ikatan alpha.
- Pati tersusun dari campuran amilosa dan amilopektin.
- Amilosa tersusun oleh rantai lurus beberapa ratus molekul glukosa.
- Amilopektin merupakan molekul bercabang yang terbentuk oleh ribuan molekul glukosa.

平成22年12月2日

22

Starch/Pati

- Pati merupakan eksek glukosa yang disimpan oleh tanaman.
- Pati tidak dapat larut dalam air.
- Dapat dihidrolisis dengan enzim amilase, yang medegradasi ikatan alpha.

平成22年12月2日

23

Glikogen

- Polisakarida yang terbentuk dari glukosa di dalam sel manusia maupun hewan.
- Sebagai cadangan energi bagi manusia dan hewan.
- Disimpan di dalam hati, otot dan ginjal.

平成22年12月2日

24

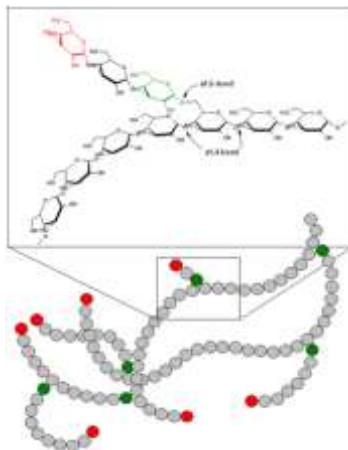
Struktur dan Biokimia Glikogen

- Merupakan molekul bercabang dengan 60.000 residu glukosa, dan berat molekul 10^6 - 10^7 dalton.
- Ikatan antar glukosa adalah ikatan α -1,4 glycosidic.
- Setiap 12 residu glikogen terdapat ikatan α -1,6 glycosidic.

平成22年12月2日

25

Struktur Glikogen



Selulosa

- Selulosa merupakan komponen struktural dari tanaman.
- Selulosa merupakan polimer dari glukosa dengan ikatan $\beta(1\rightarrow4)$ -glycosidic.
- Manusia dan beberapa hewan hanya sedikit mempunyai enzim yang mampu mendigesti ikatan beta.

平成22年12月2日

27

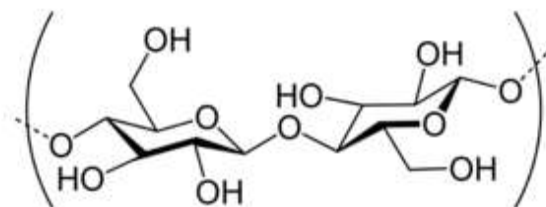
Selulosa

- Hewan ruminansia mempunyai kemampuan mendigesti selulosa, karena adanya mikrobia penghasil selulase di dalam rumennya.
- Beberapa bakteri asam laktat juga dikenal sebagai penghasil enzim selulase

平成22年12月2日

28

Struktur Selulosa



今日はこれだけです。

以上