

KARBOHIDRAT-2

- 1. Kemanisan, Pencokelatan, Reaksi Maillard, dan Vitamin C*
- 2. Serat Bahan Pangan*
- 3. Analisis Sakarida dalam Bahan Pangan*

Presented by:
Muhammad Cahyadi, S.Pt., M.Biotech

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Kemanisan

- Beberapa monosakarida dan oligosakarida memiliki rasa manis → bahan pemanis
- Contoh: sukrosa (kristal), glukosa (dalam sirup jagung) dan dekstrosa (kristal D-Glukosa).
- D-fruktosa dan maltosa jarang dijual dalam bentuk kristal → sirup jagung mengandung 45% D-fruktosa atau maltosa
- Standar kemanisan adalah sukrosa

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Cont'd..

No.	Bahan	Tingkat Kemanisan
1.	Sukrosa	1,00
2.	D-galaktosa	0,4 – 0,6
3.	Maltosa	0,3 – 0,5
4.	Laktosa	0,2 – 0,3
5.	Rafinosa	0,15
6.	D-fruktosa	1,32
7.	Xilitol	0,96 – 1,18

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Cont'd..

- Kemanisan larutan D-fruktosa terhadap sukrosa akan menurun bila suhu dinaikan
- Pada suhu 5 °C D-fruktosa 1,4 kali lebih manis dari pada sukrosa
- Pada suhu 40 °C sama dengan sukrosa
- Pada suhu 60 °C menjadi 0,8 sukrosa
- Demikian halnya pada D-galaktosa dan D-glukosa
- Sedangkan kemanisan maltosa tidak dipengaruhi suhu.

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Pencokelatan (*Browning*)

- Sering terjadi pada buah-buahan, seperti pisang, apel, pear, salak dan pala.
- Dapat dibagi menjadi dua jenis: 1). Pencokelatan yang enzimatis dan 2). Non-enzimatis
- Pencokelatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang mengandung substrat senyawa fenolik, seperti katekin, tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, dan leukoantosianin.
- Proses pencokelatan secara enzimatis membutuhkan enzim fenol oksidase dan oksigen
- Selain fenol oksidase, terdapat juga enzim polifenol oksidase, fenolase atau polifenolase

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Cont'd..

- Pencokelatan non-enzimatis belum diketahui secara penuh
- Setidaknya terdapat tiga macam reaksi pencokelatan non-enzimatis, yaitu karamelisasi, reaksi Maillard dan pencokelatan akibat vitamin C

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Karamelisasi

- Dilakukan dengan cara pemanasan
- Contoh: bila larutan sukrosa dididihkan sampai air menguap semua dan dibiarkan sehingga mencapai titik leburnya (160 °C) → bukan lagi air melainkan cairan sukrosa yang lebur.
- Bila dibiarkan dipanaskan melebihi titik leburnya maka akan terjadi karamelisasi.
- Gula karamel → digunakan sebagai bahan pemberi cita rasa makanan

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Reaksi Maillard

- Merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer.
- Hasil reaksi akan menghasilkan bahan berwarna coklat.
- Contoh: pencokelatan pada pemanggangan daging, penggorengan ubi atau pembuatan roti.

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Tahapan reaksi Maillard

1. Suatu aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau gugus amino sehingga menghasilkan basa Schiff.
2. Perubahan terjadi menurut reaksi Amadori sehingga menjadi amino ketosa
3. Dehidrasi dari hasil reaksi Amadori membentuk turunan-turunan furfuraldehida, contoh: dari heksosa menjadi hidroksimetil furfural
4. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan hasil antara metil alfa dikarboksil yang diikuti penguraian menghasilkan reduktor-reduktor dan alfa dikarboksil seperti metilglioksal, aseton dan diaseton
5. Aldehid-aldehid aktif dari 3 dan 4 terpolimerisasi tanpa mengikut-sertakan gugus amino (kondensasi aldol) atau dengan gugus amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Pencokelatan akibat Vitamin C

- Vitamin C merupakan senyawa pereduksi dan juga dapat bertindak sebagai *precursor* pembentukan warna coklat non-enzimatik.
- Berada dalam keseimbangan dengan asam dehidroaskorbat
- Dalam suasana asam, cincin lakton dehidroaskorbat terlepas secara *irreversible* dan membentuk senyawa diketogulonat
- Selanjutnya terjadi reaksi Maillard dan proses pencokelatan

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Serat Bahan Pangan

- Serat yang terdapat dalam bahan pangan yang tidak tercerna memiliki sifat positif bagi gizi dan metabolisme.
- Serat tersebut biasa disebut *dietary fiber*.
- Banyak terdapat pada dinding sel tanaman, seperti selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin dsb.
- Tidak semua serat kasar merupakan *dietary fiber*, hanya berkisar 20 – 50%.
- Konsumsi *dietary fiber* secara terus menerus akan menurunkan kolesterol darah → mengeluarkan asam empedu, kolesterol dan lemak.

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Analisis Sakarida dalam Bahan Makanan

1. UJI KUALITATIF
 - a. Uji Antron

0,2 Larutan contoh ditambah larutan Antron (0,2% dalam H₂SO₄ pekat) → warna hijau atau hijau kebiruan menandakan adanya KH.
 - b. Uji Barfoed

5 ml Pereaksi (kupri asetat dan asam asetat) ditambah 1 ml larutan contoh → ditempatkan pada air mendidih selama satu menit → warna merah orange (adanya monosakarida)
 - c. Uji Benedict

5 ml pereaksi (kupri sulfat, natrium sitrat, dan natrium karbonat) ditambah 8 tetes larutan contoh → ditempatkan pada air mendidih selama satu menit → hijau, kuning, merah orange (adanya gula pereduksi)
 - d. Uji Orsinol Bial-HCl

5 ml pereaksi ditambah 2 – 3 ml larutan contoh → dipanaskan sampai timbul gas. Adanya endapan dan larutan berwarna hijau (adanya pentosa)

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Cont'd..

e. Uji Hayati

Pereaksi (garam Rochelle atau kalium natrium tartarat, gliserol, dan kupri sulfat). Uji dan tanda-tanda sama dengan uji Benedict

f. Uji Iodin

larutan contoh diasamkan dengan HCl. Sementara itu dibuat larutan iodin dalam larutan KI. Setetes larutan contoh ditambahkan dalam larutan iodin → biru (adanya pati), merah (glikogen atau eritrodeksrin)

g. Uji Molisch

2 ml larutan contoh ditambah 2 tetes pereaksi alfa naftol 10% dan dikocok. Ditambah H₂SO₄ pekat → cincin ungu (adanya KH)

h. Uji Seliwanoff

5 ml pereaksi (3,5 ml resorsinol 0,5% plus 12 ml HCl pekat → diencerkan menjadi 35 ml dengan air suling) ditambah 1 ml larutan contoh dan dididihkan 10 menit → warna merah *Cherry* (fruktosa)

i. Uji Tauber

2 tetes larutan contoh ditambah 1 ml larutan benzydina, dididihkan, dinginkan cepat-cepat → ungu (pentosa)

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

2. Analisis Kuantitatif

- KH mempunyai sifat dapat memutar bidang cahaya terpolarisasi ke kanan (+) atau ke kiri (-)
- Setiap gula memiliki sudut putaran khas yang berbeda-beda. Contoh: Sukrosa +66,4° dan glukosa +90°
- Alat ukurnya disebut polarimeter.
- Rumus untuk menghitung konsentrasi larutan gula dengan polarimeter:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{100 a}{l \times c}$$

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Cont'd...

Keterangan : $[\alpha]_D^{20}$ = sudut putaran spesifik pada 20°C dan menggunakan *D-line* dari sumber cahaya sinar natrium

a = sudut putar yang diamati

l = panjang gelombang polarimeter dalam desimeter\

c = berat gula (g)/100 ml larutan

30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id

Terima kasih

Thank's



30/11/2010

mcahyadi.staff.uns.ac.id