

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

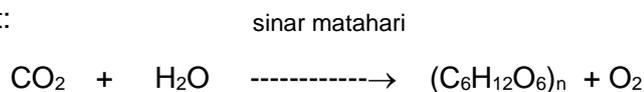
BAB II

KARBOHIDRAT

Karbohidrat merupakan sumber kalori yang utama. Walaupun jumlah kalori yang dapat dihasilkan oleh karbohidrat lebih kecil dari jumlah kalori yang dihasilkan oleh lemak dan protein, karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah. Beberapa golongan karbohidrat juga menghasilkan serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan.

Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sebagian besar karbohidrat dalam tubuh manusia diperoleh dari bahan makanan yang dimakan sehari-hari.

Sumber karbohidrat yang utama berasal dari tumbuhan. Karbohidrat pada tumbuhan dihasilkan oleh reaksi fotosintesis. Reaksi fotosintesis adalah sebagai berikut:



Karbohidrat juga dapat disintesis secara kimia, misalnya pada pembuatan sirup formosa yang dibuat dengan menambahkan larutan alkali encer pada formaldehida. Sirup formosa mengandung lebih dari 13% heksosa dan campuran tersebut dapat diubah menjadi gula alam seperti D-glukosa, D-fruktosa dan D-mannosa.

Selain itu karbohidrat juga dapat diperoleh dari ekstraksi bahan-bahan nabati sumber karbohidrat, misalnya sereal, umbi-umbian, batang tanaman dan biji-bijian.

ENERGI KARBOHIDRAT

Reaksi fotosintesis:



Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Setiap molekul heksosa ($C_6H_{12}O_6$) akan membebaskan energi 675 kkal. Pembakaran sempurna 1 mol heksosa menjadi CO_2 dan H_2O akan menghasilkan energi sebesar $675/180 = 3,75$ kkal per gram (180 adalah Mr heksosa).

Pembakaran sukrosa menghasilkan 3,95 kkal per gram. Karena efisiensi pencernaan sukrosa dalam tubuh adalah 98%, maka energi yang dihasilkan oleh sukrosa adalah $98\% \times 3,95 = 3,87$ kkal per gram.

Bila terjadi polimerisasi molekul heksosa menjadi pati ($(C_6H_{12}O_6)_n$) akan dihasilkan 4,18 kkal per gram. Dengan efisiensi pati sebesar 98%, maka energi yang dihasilkan oleh karbohidrat (pati) adalah $98\% \times 4,18 = 4$ kkal per gram.

ANALISIS KARBOHIDRAT

Karbohidrat dianalisis dengan metode perhitungan kasar yang disebut *Carbohydrate by Difference*. Dengan metode ini, kandungan karbohidrat diperoleh bukan dengan melalui analisis, melainkan melalui perhitungan.

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - \% (\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})$$

KARBOHIDRAT DALAM BAHAN MAKANAN

Karbohidrat banyak terdapat pada tumbuhan, baik berupa gula sederhana (seperti heksosa dan pentosa) maupun berupa karbohidrat yang berat molekulnya tinggi (seperti pati, pektin, selulosa, lignin).

- ❖ Monosakarida (seperti glukosa dan fruktosa) biasanya terdapat dalam buah-buahan.
- ❖ Disakarida: Sukrosa terdapat pada batang tebu, laktosa terdapat pada susu.
- ❖ Oligosakarida: Dekstrin terdapat pada sirup, roti dan bir.
- ❖ Polisakarida: Pati terdapat pada sereal dan umbi-umbian, selulosa dan lignin berperan menyusun dinding sel tanaman.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Kandungan karbohidrat dalam beras mencapai 78,3%, jagung 72,4%, singkong 34,6% dan talas 40%. Pada daging, karbohidrat terdapat pada jaringan otot dan hati yang berupa glikogen. Setelah ternak dipotong, glikogen cepat berubah menjadi D-glukosa.

Pada kedelai yang sudah tua, cadangan karbohidrat yang berupa pati cenderung menurun karena terbentuk sukrosa dan galaktosilsukrosa (rafinosa, stakiosa dan verbaskosa).

JENIS KARBOHIDRAT

Karbohidrat dikelompokkan menjadi:

- ❖ Monosakarida: terdiri dari 5 atau 6 atom C
- ❖ Oligosakarida: polimer dari 2 – 10 monosakarida
- ❖ Polisakarida: polimer dengan lebih dari 10 monosakarida

Monosakarida

Monosakarida adalah gula sederhana. Ada tiga jenis monosakarida, yaitu:

1. Glukosa

Dikenal sebagai gula anggur atau dekstrosa. Glukosa terdapat di dalam buah-buahan, madu, susu, dan makanan atau minuman hasil produksi susu.

2. Fruktosa

Dikenal juga dengan nama levulosa. Fruktosa dapat ditemui dalam buah-buahan, sayuran dan madu.

3. Galaktosa

Galaktosa terdapat di dalam susu dan makanan atau minuman dari hasil produksi susu.

Berdasar jumlah atom C penyusunnya, monosakarida terbagi menjadi:

1. Heksosa (6 atom C), contoh glukosa (gula anggur), fruktosa (gula buah), galaktosa
2. Pentosa (5 atom C), contoh xilosa, arabinosa, ribosa

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

Tgl. 01 Mei 2014

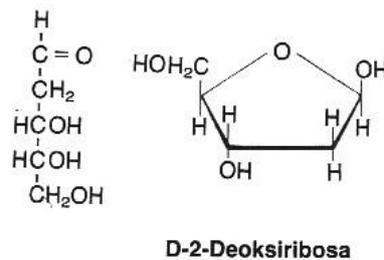
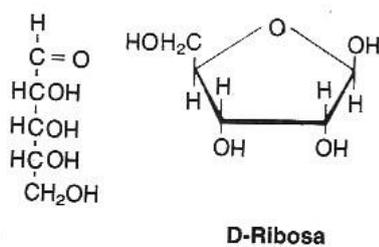
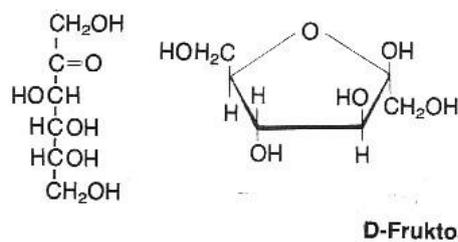
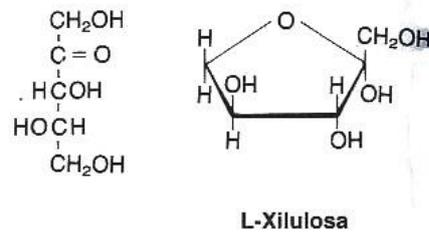
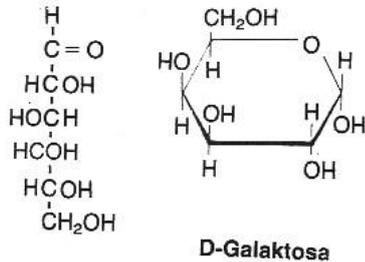
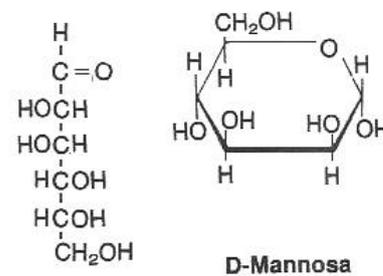
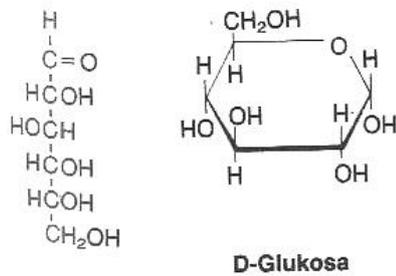
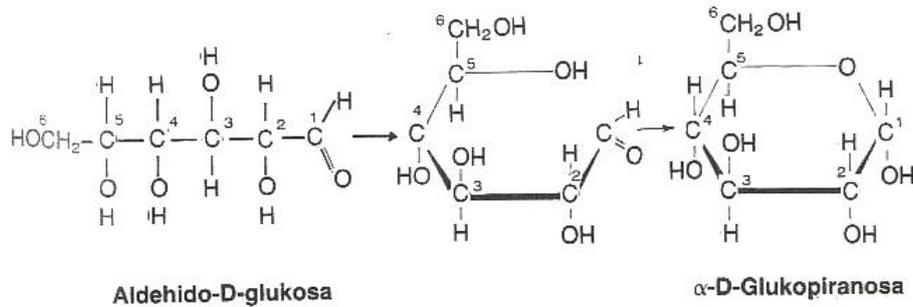
Hal 4 dari 38

Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

Cara penulisan Haworth untuk beberapa monosakarida adalah sebagai berikut:



Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

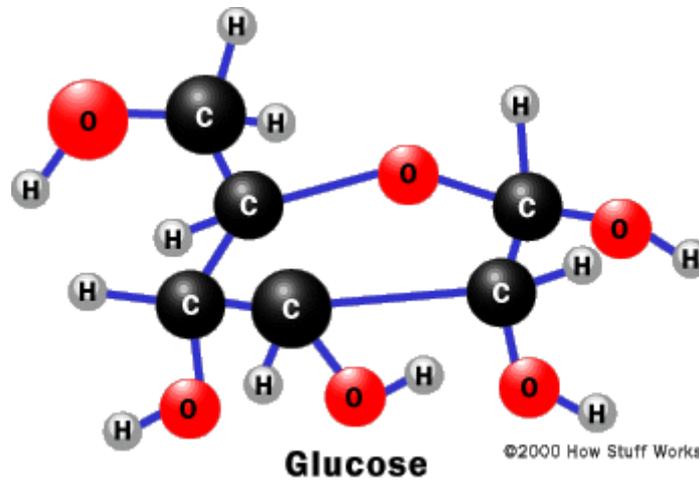
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 5 dari 38

Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga



OLIGOSAKARIDA

Oligosakarida adalah polimer yang mengandung 2 sampai 10 molekul monosakarida.

Oligosakarida biasanya larut dalam air. Beberapa istilah dalam oligosakarida:

- ❖ Disakarida: terdiri dari 2 monosakarida. Contoh
 - Sukrosa: terdiri dari glukosa dan fruktosa, terdapat di dalam gula pasir, gula jagung, dan gula bit
 - Laktosa: terdiri dari glukosa dan galaktosa, disebut juga gula susu, terdapat di dalam susu hewan menyusui dan Air Susu Ibu (ASI).
 - Maltosa: terbentuk dari glukosa dan glukosa, merupakan hasil dari pemecahan zat tepung
- ❖ Triosa: terdiri dari 3 monosakarida

Ikatan antara 2 molekul monosakarida disebut ikatan glikosidik. Ikatan ini terbentuk antara gugus hidroksil C nomor 1 dengan gugus hidroksil dan atom C pada molekul gula lain. Ikatan glikosidik biasanya terjadi pada atom C nomor 1 dengan C nomor 4 dengan melepaskan 1 molekul air. Ikatan glikosidik biasanya terjadi antara C nomor 1 dengan C nomor genap (2, 4 atau 6) pada molekul lain.

Dibuat oleh :
Ichda Chayati, M.P.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :
Nani Rananingsih, M.P.



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

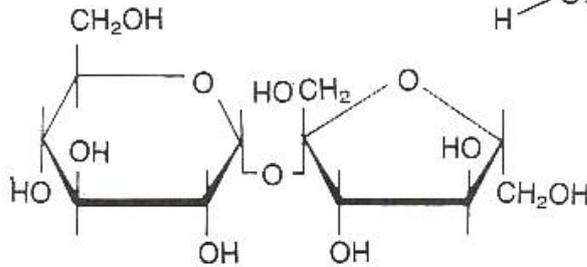
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 6 dari 38

Semester I

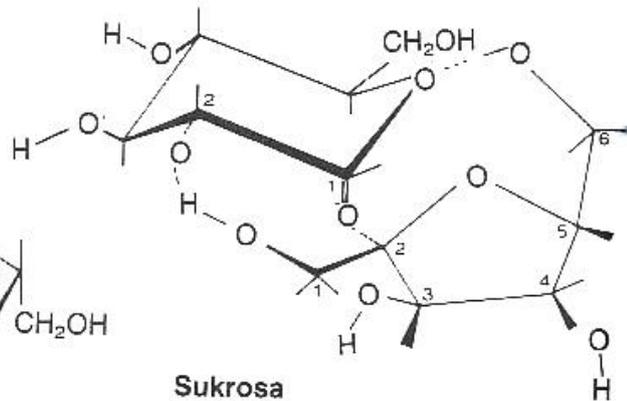
BAB II

Prodi Teknik Boga



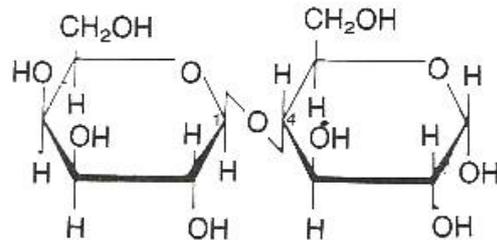
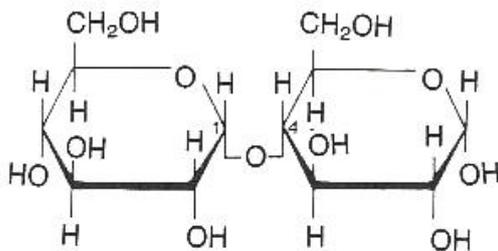
Maltosa

4- α -D-Glukopiranosida- α -D-glukopiranosida
 α -D-Glukopiranosil-4- α -D-glukopiranosida



Sukrosa

α -D-Glukopiranosida- β -D-fruktufuranosida
 β -D-Fruktufuranosida- α -D-glukopiranosida
 β -D-Fruktufuranosil- α -D-glukopiranosil
 α -D-Glukopiranosil- β -D-fruktufuranosil



Laktosa

4- α -D-Glukopiranosida- β -D-galaktopiranosida
 β -D-Galaktopiranosil-4- α -D-glukopiranosida

Laktosa

Laktosa memiliki struktur molekul yang terdiri dari galaktosa dan glukosa. Membahas laktosa menjadi menarik karena terkait dengan intoleransi laktosa yang merupakan gangguan usus yang disebabkan oleh defisiensi laktase, enzim usus yang diperlukan untuk menyerap dan mencerna laktosa dalam susu. Laktosa yang tidak tercerna akan mengalami fermentasi di usus besar dan menyebabkan nyeri perut, kembung, gas, dan diare. Yogurt tidak menyebabkan masalah ini karena laktosa yang dikonsumsi oleh bakteri yang mengubah susu menjadi yogurt.

Dibuat oleh :
Ichda Chayati, M.P.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :
Nani Rananingsih, M.P.



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

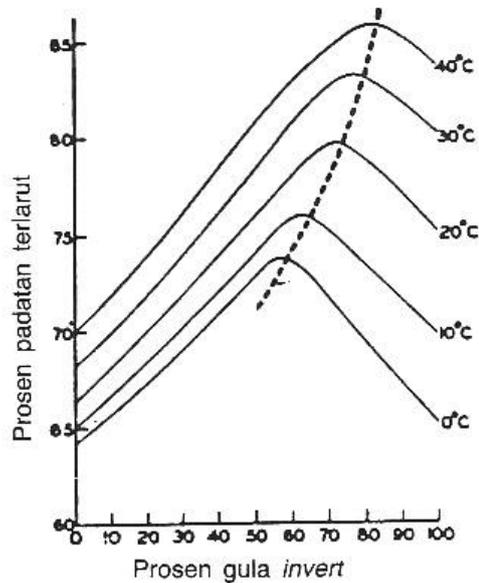
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 7 dari 38

Semester I

BAB II

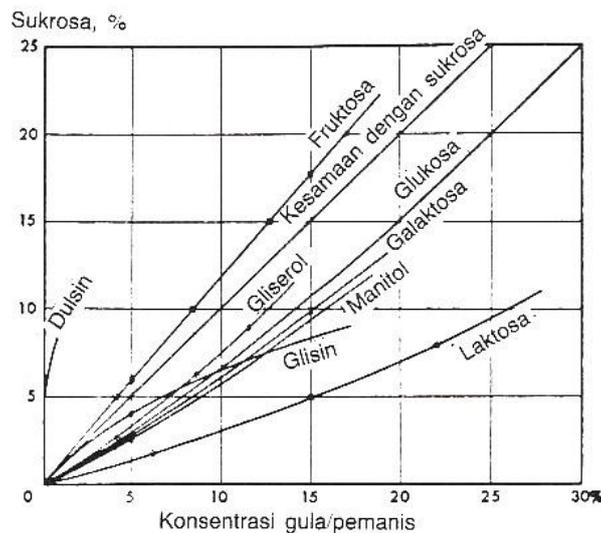
Prodi Teknik Boga



Grafik campuran sukrosa dan gula invert pada berbagai suhu (Davis and Prince, 1955).

Sukrosa adalah oligosakarida yang terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Pada pembuatan sirup, gula pasir (sukrosa) dilarutkan dalam air dan dipanaskan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa, yang disebut gula invert. Inversi sukrosa terjadi pada suasana asam. Gula invert ini tidak berbentuk kristal karena kelarutan glukosa dan fruktosa sangat besar. Semakin tinggi suhu, semakin tinggi prosentasi gula invert yang dapat dibentuk.

Derajat kemanisan dari berbagai macam sakarida juga menunjukkan perbedaan. Fruktosa lebih manis daripada sukrosa.



Perbandingan kemanisan beberapa senyawa dibandingkan dengan sukrosa (Cotton, et al, 1955).

Dibuat oleh :
Ichda Chayati, M.P.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :
Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Oligosakarida dapat diperoleh dari hidrolisis polisakarida dengan bantuan:

1. Penambahan air
2. Penambahan enzim amilase atau transglukosidase
3. Penambahan asam

Perebusan pati dengan asam menyebabkan pati berubah menjadi dekstrin, substansi yang menyerupai permen karet (*gum*), dan campuran menjadi encer; dan proses ini terus berlanjut sampai terjadi perubahan dekstrin menjadi dekstrosa/ glukosa.

4. Pemanasan
5. Gabungan keempatnya

POLISAKARIDA

Polisakarida merupakan polimer molekul-molekul monosakarida yang dapat dihidrolisis (dipecah) oleh enzim-enzim yang spesifik kerjanya.

Polisakarida dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur (selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin) dan sebagai sumber energi (pati, dekstrin, glikogen, fruktan). Polisakarida penguat tekstur tidak dapat dicerna oleh tubuh manusia, tetapi merupakan serat (dietary fiber) yang dapat menstimulasi enzim-enzim pencernaan.

Berdasar jenis monosakaridanya, polisakarida terbagi menjadi:

- ❖ Pentosan: unit monomer berupa pentosa
- ❖ Heksosan: unit monomer berupa heksosa

Pati

Pati merupakan polimer glukosa dengan ikatan α -(1,4)-glikosidik. Berbagai macam senyawa dalam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang. Pati terdiri dari dua fraksi yang bisa dipisahkan dalam air panas.

- ❖ Fraksi terlarut : Amilosa, mempunyai struktur rantai lurus
- ❖ Fraksi tidak larut : Amilopektin, mempunyai struktur rantai bercabang

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

Tgl. 01 Mei 2014

Hal 9 dari 38

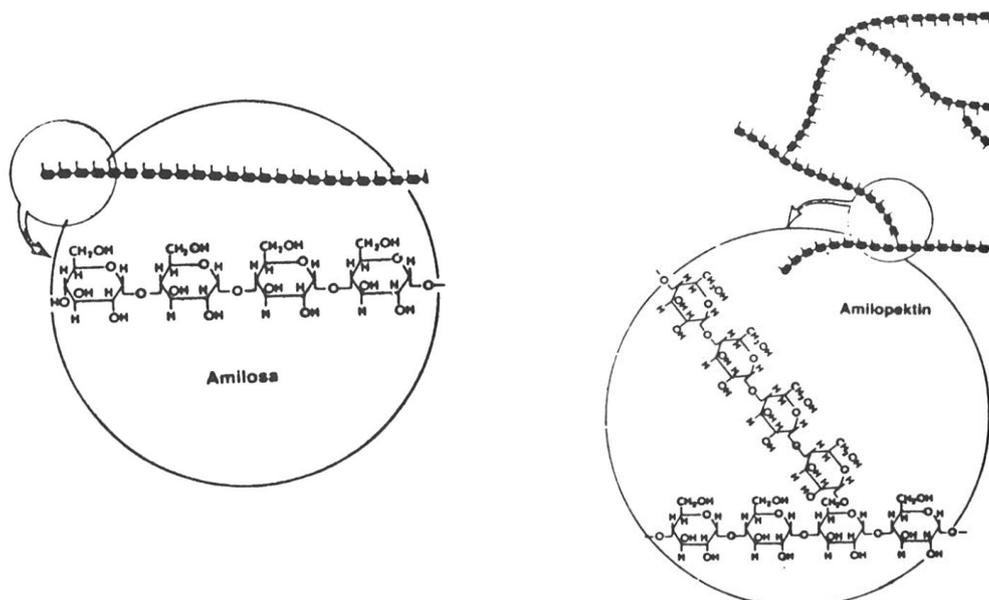
Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau. Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk fotosintesis) dalam jangka panjang. Hewan dan manusia juga menjadikan pati sebagai sumber energi yang penting.

Pati tersusun dari dua macam karbohidrat, amilosa dan amilopektin, dalam komposisi yang berbeda-beda. Amilosa memberikan sifat keras (*pera*) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket.



Peranan perbandingan amilosa dan amilopektin terlihat pada serealiala seperti beras. Semakin kecil kandungan amilosa (atau semakin tinggi kandungan amilopektin), maka semakin lekat nasi yang dihasilkan. Contoh:

- ❖ Beras ketan : kandungan amilosa 1-2%
- ❖ Beras biasa : kandungan amilosa lebih dari 2%

Secara umum, penduduk negara Asean menyenangi nasi dari beras dengan kandungan amilosa sedang (20-25%), sedangkan penduduk Asia Timur (Jepang, Korea) menyenangi beras dengan kadar amilosa rendah (13-20%).

Rasio amilosa/amilopektin dapat menentukan tekstur, pera tidaknya nasi, cepat tidaknya mengeras serta lekat tidaknya nasi. Rasio amilosa/amilopektin tersebut dapat pula dinyatakan sebagai kadar amilosa saja.

Dibuat oleh :

Ichda Chayati, M.P.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :

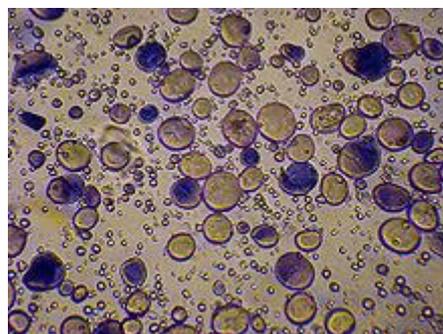
Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Kandungan amilosa mempengaruhi sifat pemekaran volume nasi dan keempukan serta kepulenan nasi. Semakin tinggi kandungan amilosanya, semakin mekar nasinya. Sebaliknya, semakin rendah amilosa, semakin pulen nasi tersebut. Jadi beras ketan tidak banyak mekar, sedangkan beras beras PB atau IR daya pemekarannya tinggi, tetapi cepat menjadi keras setelah dingin dan tidak lekat nasinya. Beras dengan amilosa rendah biasanya menghasilkan nasi dengan sifat tidak kering dan teksturnya pulen, tidak menjadi keras setelah dingin, dan rasanya enak dan nasinya mengkilat. Semakin mengkilat nasi, semakin enak rasa nasi tersebut. Jadi enakya nasi dapat diukur dengan derajat mengkilatnya nasi. Keadaan per-pulen berkaitan dengan kandungan amilosa. Pada indica kandungan amilosa sedang sampai tinggi, sedangkan pada japonica kandungan amilosa rendah sampai sedang.

Gelatinasi

Pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula (butir) yang berbeda-beda. Bila pati dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Air yang terserap tersebut hanya mencapai kadar 30%. Peningkatan volume granula pati yang terjadi di dalam air pada suhu antara 55 sampai 65 °C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya, dan setelah pembengkakan ini granula pati dapat kembali pada kondisi semula. Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut **gelatinasi**. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas.



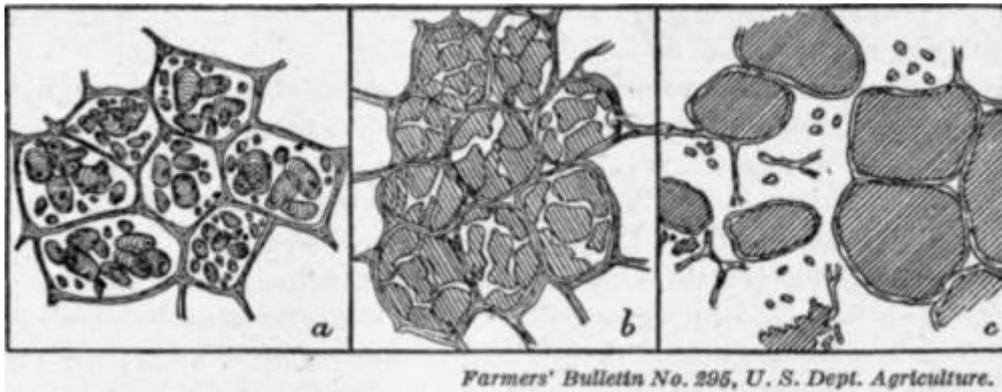
Gambar granula pati

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Bila suspensi pati dalam air dipanaskan, beberapa perubahan selama terjadinya gelatinasi dapat diamati. Mula-mula suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai jernih pada suhu tertentu, tergantung jenis pati yang digunakan. Terjadinya translusi larutan pati tersebut biasanya diikuti pembengkakan granula. Bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada daya tarik-menarik antar molekul pati di dalam granula, air dapat masuk ke dalam butir-butir pati. Hal ini menyebabkan membengkaknya granula pati.

Karena jumlah gugus hidroksil pada molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar. Setelah terjadi penyerapan air, larutan pati akan meningkat viskositasnya. Hal ini disebabkan karena air yang semula ada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah ada di dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi.



Gambar Changes of starch cells in cooking : a, cells of a raw potato with starch grains in natural condition ; b, cells of a partially cooked potato ; c, cells of a thoroughly boiled potato.

Dengan pemanasan kering yang intens, seperti dalam memanggang (*toasting*), granula mengembang dan terbuka, dan isinya berubah menjadi dekstrin. Pemanasan yang berlanjut akan mereduksi pati menjadi karbon murni. Warna coklat dan rasa yang menyenangkan dalam roti merupakan tahap menuju karbon.

Pati yang telah mengalami gelatinasi dapat dikeringkan, tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat kembali lagi ke sifat-sifatnya sebelum gelatinasi. Bahan yang telah kering tersebut masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah yang besar. Sifat inilah yang digunakan agar nasi instant dan pudding instant dapat

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

Tgl. 01 Mei 2014

Hal 12 dari 38

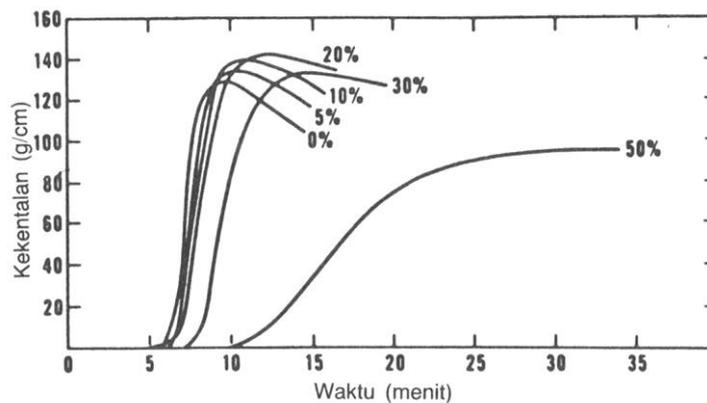
Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

menyerap air kembali dengan mudah, yaitu dengan menggunakan pati yang telah mengalami gelatinasi.

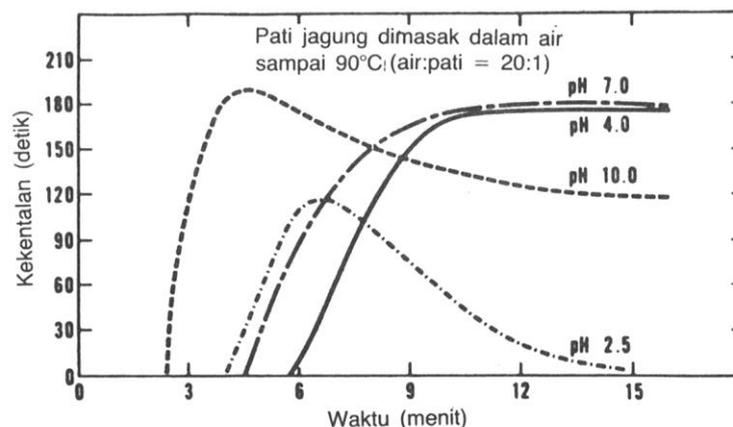
Suhu gelatinasi tergantung pada konsentrasi pati. Makin kental larutan, suhu tersebut makin lambat tercapai, sampai suhu tertentu kekentalan tidak bertambah, bahkan kadang-kadang turun. Konsentrasi terbaik untuk membentuk gel adalah 20%.



Pengaruh konsentrasi pada kekentalan gel pati jagung

Suhu gelatinasi bisa diketahui dengan mengukur viskositas cairan menggunakan viskosimeter. Suhu gelatinasi pati jagung adalah 62-70 °C, beras 68-78 °C, gandum 54,5-64 °C, kentang 58-66 °C dan tapioka 52-64 °C.

Selain konsentrasi, pembentukan gel juga dipengaruhi oleh pH larutan. Pembentukan gel optimum pada pH 4 - 7.



Pengaruh pH pada pembentukan gel dan pemecahan pati jagung

Penambahan gula juga akan berpengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Gula akan menurunkan kekentalan, hal ini disebabkan gula akan mengikat air, sehingga pembengkakan granula pati terjadi lebih lambat. Akibatnya suhu

Dibuat oleh :
Ichda Chayati, M.P.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :
Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

gelatinasi lebih tinggi. Adanya gula akan menyebabkan daya tahan terhadap kerusakan mekanik.

Konsentrasi dan jenis gula juga mempengaruhi gelatinasi. Pada penambahan sukrosa, waktu yang dibutuhkan untuk terjadi pembengkakan pada granula pati lebih lama daripada glukosa. Sedangkan pada penambahan glukosa, waktu yang diperlukan menjadi lebih lama daripada saat penambahan fruktosa.

Retrogradasi dan Sineresis

Beberapa molekul pati (khususnya amilosa) akan meningkatkan granula pati yang membengkak dan masuk ke dalam cairan yang ada disekitarnya. Karena itu, pasta pati yang telah mengalami gelatinasi terdiri dari granula yang membengkak tersuspensi dalam air panas dan molekul amilosa yang terdispersi dalam air. Molekul amilosa tersebut akan terus terdispersi selama pati dalam keadaan panas. Karena itu, dalam kondisi panas, pati masih memiliki kemampuan untuk mengalir yang fleksibel.

Bila pasta tersebut menjadi dingin, molekul amilosa akan berikatan dengan molekul amilopektin yang berada pada pinggir luar granula. Amilosa akan menggabungkan butir-butir pati yang membengkak, akhirnya terbentuklah mikrokristal dan mengendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinasi tersebut disebut **retrogradasi**.

Pada pati yang dipanaskan dan telah dingin kembali ini, sebagian air masih berada di bagian luar granula yang membengkak. Air ini terdapat pada permukaan pati, juga pada rongga-rongga jaringan. Bila gel dipotong dengan pisau atau disimpan untuk beberapa hari, air tersebut dapat keluar dari bahan. Keluarganya cairan dari suatu gel dari pati disebut **sineresis**.

Hidrolisis (Pemecahan) Pati oleh Enzim

Enzim pada tanaman yang dapat menghidrolisis pati adalah α -amilase, β -amilase dan fosforilase. Amilase dapat menghidrolisis ikatan (1,4), tetapi tidak dapat menghidrolisis ikatan (1,6). Enzim amilase dapat menghidrolisis ikatan (1,4) dengan bantuan molekul air, sedangkan enzim fosforilase memerlukan bantuan asam.

Berdasar cara kerjanya, amilase dibagi menjadi:

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

1. Endoamilase : Menghidrolisis pati mulai dari dalam sehingga menghasilkan fraksi molekul yang terdiri dari 6-7 unit glukosa.
Contoh: α -amilase
2. Eksoamilase : Menghidrolisis pati mulai dari luar, memotong satu persatu dari ujung molekul, menghasilkan glukosa.
Contoh: glukamilase
3. Eksoamilase : Menghidrolisis pati mulai dari luar, memotong dua molekul dari ujung, menghasilkan maltosa. Maltosa adalah disakarida dari glukosa.
Contoh: β -amilase

Terminologi

Dalam bahasa sehari-hari (bahkan kadang-kadang di khazanah ilmiah), istilah "pati" kerap dicampur-adukkan dengan "tepung" serta "kanji". "Pati" (bahasa Inggris *starch*) adalah penyusun (utama) tepung. Tepung bisa jadi tidak murni hanya mengandung pati, karena ter-/dicampur dengan protein, pengawet, dan sebagainya. Tepung beras mengandung pati beras, protein, vitamin, dan lain-lain bahan yang terkandung pada butir beras. Orang bisa juga mendapatkan tepung yang merupakan campuran dua atau lebih pati. Kata 'tepung' lebih berkaitan dengan komoditas ekonomis. Kerancuan penyebutan *pati* dengan *kanji* tampaknya terjadi karena penerjemahan. Kata 'to starch' dari bahasa Inggris memang berarti 'menganji' ('memberi kanji') dalam bahasa Melayu/Indonesia, karena yang digunakan memang tepung kanji.

Selulosa

Selulosa merupakan serat-serat panjang yang bersama hemiselulosa, pektin dan protein membentuk struktur jaringan yang memperkuat dinding sel tanaman. Pada proses pematangan, penyimpanan atau pengolahan, komponen selulosa dan hemiselulosa mengalami perubahan sehingga terjadi perubahan tekstur.

Selulosa adalah polimer berantai lurus β -(1,4)-glukosa. Selulosa bisa dihidrolisis dengan enzim selobiase (yang cara kerjanya serupa dengan β -amilase), akan terhidrolisis dan menghasilkan 2 molekul glukosa dari ujung rantai, yaitu selobiosa (β -(1,4)-G-G).

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Turunan selulosa yang dikenal sebagai carboximethyl cellulose (CMC) sering dipakai dalam industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. Pada pembuatan es krim, pemakaian CMC akan memperbaiki tekstur dan kristal laktosa yang terbentuk akan lebih halus. CMC juga sering dipakai dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya retrogradasi. CMC yang sering dipakai pada industri makanan adalah garam Na carboximethyl cellulose.

CMC berfungsi sebagai binder dan thickener yang digunakan untuk memperbaiki tekstur produk-produk seperti : jelly, pasta, keju, salad dressing dan ice cream. CMC dapat mempertahankan tekstur ice cream dan mencegah kristalisasi gula pada produk candy serta mencegah retrogradasi pati pada produk yang dipanggang. Fungsi utama Carboxymethyl Cellulose adalah mengikat air dan berguna untuk mendapatkan kekentalan yang tepat. Selain itu juga berperan dalam pemberian udara terhadap adonan selama proses pembekuan, meningkatkan kekuatan badan produk.

Hemiselulosa

Bila komponen pembentuk jaringan tanaman dipisahkan, mula-mula lignin akan terpisah dan senyawa yang tersisa adalah holoselulosa. Ternyata holoselulosa terdiri dari selulosa dan senyawa lain yang larut dalam alkali, yaitu hemiselulosa.

Unit polimer penyusun hemiselulosa tidak sejenis. Unit pembentuk hemiselulosa adalah D-xilosa, pentosa dan heksosa lain.

Hemiselulosa mempunyai derajat polimerisasi rendah dan mudah larut dalam alkali (basa) tetapi susah larut dalam asam. Sedangkan selulosa sebaliknya.

Pektin

Pektin terdapat di dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat antar dinding sel. Senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan α -(1,4)-glukosida. Asam galakturonat merupakan turunan dari galaktosa.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BAHAN AJAR ILMU PANGAN

No. BAK/TBB/BOG6201

Revisi : 01

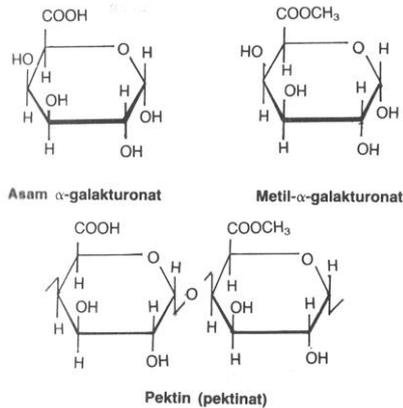
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 16 dari 38

Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga



Pada umumnya, senyawa pektin dapat diklasifikasi menjadi tiga kelompok senyawa:

1. Asam pektat.

Gugus karboksil asam galakturonat dalam ikatan polimernya tidak terester. Asam pektat terdapat dalam jaringan tanaman sebagai garam, seperti kalsium pektat atau magnesium pektat. Senyawa ini terdapat pada buah yang terlalu matang. Asam pektat tidak mudah untuk membuat gel.

2. Asam pektinat (pektin).

Terdapat beberapa ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer dari galakturonat. Pektin adalah asam pektinat yang mengandung metil ester lebih dari 50% dari seluruh karboksil. Pektin terdispersi dalam air. Pektin juga dapat membentuk garam. Garam pektinat berfungsi dalam pembuatan jeli dengan gula dan asam.

Pektin dengan kandungan metoksil rendah adalah asam pektinat yang sebagian besar gugusan karboksilnya bebas tidak teresterkan. Pektin dengan metoksil rendah ini dapat membentuk gel dengan ion-ion bervalensi dua.

3. Protopektin.

Adalah senyawa pektin yang tidak larut, yang banyak terdapat pada jaringan tanaman yang muda, misal pada buah-buahan yang belum matang. Bila jaringan tanaman muda ini dipanaskan di dalam air yang mengandung asam, protopektin dapat diubah menjadi pektin yang dapat terdispersi dalam air. Karena alasan tersebut, maka jaringan dalam sayuran dan buah menjadi lunak dan empuk bila dimasak dalam air panas.

Dibuat oleh :

Ichda Chayati, M.P.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :

Nani Rananingsih, M.P.

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

Komposisi dan kandungan asam pektat, pektin dan protopektin di dalam buah sangat bervariasi tergantung dari tingkat kematangan buah.

Gel Pektin

Pektin dapat membentuk gel dengan gula bila lebih dari 50% gugus karboksil telah termetilasi (derajat metilasi = 50), sedangkan untuk pembentukan gel yang baik, ester metil harus sebesar 8% dari berat pektin. Makin banyak metil ester, makin tinggi suhu pembentukan gel. Contoh:

- Pektin dengan derajat metilasi 74 dapat membentuk gel pada 88 °C
- Pektin dengan derajat metilasi 60 dapat membentuk gel pada 54 °C

Pembentukan gel dari pektin dipengaruhi juga oleh konsentrasi pektin, prosentase gula dan pH.

- Makin besar konsentrasi pektin, makin keras gel yang terbentuk. Konsentrasi 1% telah menghasilkan kekerasan yang baik.
- Konsentrasi gula tidak boleh lebih dari 65%, agar terbentuknya kristal-kristal di permukaan gel dapat dicegah.
- Makin rendah pH, makin keras gel yang terbentuk, tetapi pektin yang diperlukan semakin sedikit. Tetapi pH yang terlalu rendah akan menyebabkan sineresis. pH yang optimum untuk pembentukan gel adalah 3,1 – 3,2.

Istilah *jelly grade* digunakan untuk mengetahui jumlah gula yang diperlukan oleh 1 lb pektin untuk membentuk gel. Grade pektin 100 artinya untuk membentuk gel, diperlukan 100 lb gula untuk setiap 1 lb pektin.

Setting time adalah waktu yang diperlukan untuk terbentuknya gel sejak ditambahkan bahan-bahan pembentuk gel. Kecepatan pembentukan gel dipengaruhi oleh mutu gel. Bila gel terbentuk sebelum penambahan komponen selesai, maka akan terbentuk gel yang tidak rata (*curdle*). *Rapid set* adalah pektin yang cepat membentuk gel, sedangkan *slow set* adalah pektin yang lambat membentuk gel. Untuk memperlambat terbentuknya gel, dapat ditambahkan garam atau hidrolisis sebagian pektin dengan enzim.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 18 dari 38
Semester I		BAB II		Prodi Teknik Boga

Penggunaan pektin yang paling umum adalah sebagai bahan perekat/pengental (*gelling agent*) pada selai dan *jelly*. Pemanfaatannya sekarang meluas sebagai bahan pengisi, komponen permen, serta sebagai *stabilizer* untuk jus buah dan minuman dari susu, juga sebagai sumber serat dalam makanan.

Glikogen

Glikogen adalah pati hewani, yang banyak terdapat pada hati dan otot, bersifat larut dalam air (pati nabati tidak larut dalam air), serta bila bereaksi dengan iodin akan menghasilkan warna merah. Pada saat hewan disembelih, terjadi kekejangan sehingga glikogen diubah menjadi asam laktat. Glikogen disimpan di dalam hati sebagai cadangan energi yang sewaktu-waktu dapat diubah menjadi glukosa.

Struktur molekul glikogen hampir sama dengan amilopektin. Glikogen mempunyai 20-30 cabang yang pendek dan rapat, sedangkan amilopektin mempunyai kurang lebih 6 cabang.

Glikogen dapat dihidrolisis menjadi glukosa dengan menggunakan asam dan enzim fosforilase. Enzim fosforilase akan menghidrolisis ikatan (1,4). Untuk menghidrolisis glikogen secara total, diperlukan enzim lain yaitu amilo-1,6-glukosidase yang mampu menghidrolisis ikatan (1,6).

Polisakarida Lain

Polisakarida lain yang terdapat di alam misalnya gum, agar, asam alginat, karagenan dan dekstran. Nama dagang gum adalah gum arabik, yang dihasilkan dari batang pohon akasia. Agar didapat dari ganggang laut. Asam alginat atau Na-alginat diperoleh dari ekstraksi suatu ganggang laut yang tumbuh di California dengan menggunakan Na_2CO_3 . Karagenan didapat dari ekstraksi lumut Irlandia dengan air panas. Dekstran adalah polisakarida yang menyerupai glikogen. Berat molekul dekstran sekitar 50.000 sedang glikogen dapat mencapai 5 juta. Dekstran dapat diperoleh melalui sintesis dari sukrosa oleh suatu bakteri tertentu.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

PENCOKLATAN (BROWNING)

1. Pencoklatan Enzimatik

Proses pencoklatan (browning) sering terjadi pada buah-buahan seperti pisang, peach, pear, salak, dan apel. Buah yang memar juga mengalami proses pencoklatan. Proses pencoklatan terdiri dari pencoklatan enzimatik dan pencoklatan nonenzimatik.

Pencoklatan enzimatik terjadi pada buah-buahan yang mengandung senyawa fenolik. Senyawa fenolik dengan jenis ortohidroksi atau trihidroksi yang saling berdekatan merupakan substrat yang baik untuk proses pencoklatan. Beberapa senyawa fenolik yang bertindak sebagai substrat dalam proses enzimatik buah dan sayuran adalah:

- Katekin dan turunannya (tirosin)
- Asam kafeat
- Asam klorogenat
- Leukoantosianin

Proses pencoklatan enzimatik memerlukan enzim fenol oksidase dan oksigen yang berhubungan dengan substrat. Enzim yang dapat mengkatalisis oksidasi dalam proses pencoklatan adalah fenol oksidase, polifenol oksidase, fenolase atau polifenolase. Masing-masing enzim ini bekerja spesifik pada substrat tertentu.

Hal-hal yang dapat dilakukan untuk mencegah proses pencoklatan adalah:

- Membatasi aktivitas enzim dengan pemanasan
- Menambah ion sulfit
- Menambah asam cuka
- Menghambat kontak dengan oksigen dengan cara memasukkan bahan ke dalam larutan atau air

2. Pencoklatan Non-enzimatik

Selain pencoklatan enzimatik, ada juga pencoklatan non enzimatik seperti karamelisasi, reaksi Maillard dan pencoklatan akibat vitamin C.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

a. Karamelisasi

Bila larutan sukrosa (gula) diuapkan kandungan airnya, maka konsentrasi dan titik didihnya akan meningkat. Apabila kandungan air telah teruapkan semua, maka yang tersisa adalah cairan sukrosa yang telah lebur. Titik lebur sukrosa adalah 160 °C. Apabila pemanasan diteruskan sampai melampaui titik leburnya, maka akan terjadi karamelisasi sukrosa.

Gula karamel sering digunakan sebagai bahan pemberi cita rasa makanan. Bila soda ditambahkan ke dalam gula yang telah terkaramelisasi, maka adanya panas dan asam akan mengeluarkan gelembung-gelembung CO₂ yang mengembangkan cairan karamel. Bila didinginkan akan membentuk benda yang keropos dan rapuh.

b. Reaksi Maillard

Reaksi Maillard adalah reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Gugus amina primer biasanya terdapat pada bahan awal, yaitu sebagai asam amino. Reaksi tersebut menghasilkan warna coklat, yang sering dikehendaki atau kadang malah menjadi pertanda penurunan mutu. Warna coklat pada pemanggangan daging, sate dan roti adalah warna yang dikehendaki. Sedangkan reaksi Maillard yang tidak dikehendaki misalnya pada penyimpanan susu evaporasi. Semakin tinggi pH dan suhu, maka warna coklat akan semakin terbentuk.



Gambar Reaksi Maillard

Definisi: Reaksi Maillard adalah fenomena kuliner yang terjadi ketika protein dalam daging yang dipanaskan sampai suhu 150 °C atau lebih tinggi, menyebabkan protein tersebut berubah menjadi coklat. Dinamakan demikian karena kimiawan Perancis Louis-Camille Maillard yang menemukan

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

proses tersebut pada awal abad ke-20, reaksi Maillard mirip dengan proses karamelisasi, di mana karbohidrat seperti gula berubah menjadi coklat bila dipanaskan.

Reaksi Maillard juga dikenal sebagai "Karamelisasi". Perlu diperhatikan bahwa jika karamelisasi bukanlah proses kimia identik seperti reaksi Maillard. Juga dikenal sebagai "pencoklatan/*browning*." Reaksi Maillard merupakan prinsip di balik kematangan daging ketika timbul bau menyengat sebagai awal untuk proses *braising*. Reaksi ini menciptakan kerak tebal berwarna coklat gelap pada permukaan daging yang meningkatkan penampilan dan rasa, dan hanya dapat terjadi pada suhu tinggi dan teknik memasak kering-panas (*dry-heat*).

c. Pencoklatan Akibat Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) merupakan suatu senyawa reduktor dan juga dapat bertindak sebagai *precursor* untuk pembentukan warna coklat nonenzimatik.

SERAT BAHAN PANGAN

Serat (*dietary fiber*) dalam bahan pangan tidak mampu dicerna oleh tubuh manusia. Namun serat itu mempunyai manfaat positif bagi gizi dan metabolisme. *Dietary fiber* adalah komponen bahan pangan yang tahan terhadap proses hidrolisis dalam lambung dan usus. Serat tersebut berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pektin dan non-karbohidrat seperti lignin dan gumi. Oleh karena itu *dietary fiber* umumnya adalah polisakarida.

Meskipun demikian, serat kasar tidak identik dengan *dietary fiber*. Hanya sekitar 20-50% dari serat kasar yang benar-benar berfungsi sebagai *dietary fiber*. Konsumsi *dietary fiber* oleh pasien dengan kadar kolesterol tinggi akan menurunkan kandungan kolesterol dalam darahnya. Konsumsi *dietary fiber* pada umumnya akan menyebabkan feses menjadi lebih mudah menyerap air, menjadi lebih empuk dan halus, dan mudah didorong keluar, sehingga mengurangi kesakitan pada saat sekresi feses.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

PRODUK BARU

Di pasaran, beras asal Garut masih kalah pamor dengan beras Cianjur atau beras Thailand. Padahal, beras garut memiliki sejumlah kelebihan dibanding beras jenis lainnya. Beras garut dikenal memiliki warna lebih putih, lebih pulen setelah dimasak, dan memiliki rasa manis, dibanding jenis beras lainnya. Namun, banyak pedagang yang menyembunyikan identitas beras Garut dan menggantinya dengan nama beras Cianjur yang tertera pada karungnya.

Kondisi inilah yang membuat Andris Wijaya (32), warga Desa Samarang, Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut, berusaha menaikkan pamor beras Garut tanpa menyembunyikan nama asli berasnya. Andris ingin masyarakat mengenal beras Garut dan menyukai beras tersebut. Andris memang tidak bisa melakukan promosi besar-besaran untuk mempopulerkan beras garut. Namun, alumnus D3 Politeknik ITB Jurusan Teknik Mesin tahun 2001 ini memiliki sejumlah ide atau cara lain untuk mempopulerkan beras garut.

Minat warga luar Kabupaten Garut yang semakin tinggi dan berminat menjadikan Kabupaten Garut sebagai tujuan wisata dijadikan alat untuk mencapai tujuan tersebut. Menurut Andris, beras Garut harus diolah dan dikemas sedemikian rupa sehingga jadi oleh-oleh favorit para wisatawan.

Berbekal resep nasi liwet keluarga, pengetahuan yang dimilikinya, dan minat wisatawan yang tinggi atas oleh-oleh khas Garut, Andris membuat nasi liwet instan. Mesin heuleur milik almarhum ayahnya dia modifikasi menjadi mesin yang bisa menggiling padi menjadi lebih baik. Dengan penggilingan sebanyak tiga kali menggunakan mesin tersebut, beras Garut bisa matang dengan waktu memasak selama 20 menit saja.

Berbagai bumbu dan rempah resep keluarganya dikeringkan sehingga tidak dibutuhkan pengawet dan bisa bertahan sampai 8 bulan. Begitupun dengan pelengkap nasi liwet seperti ikan teri, asin jambal roti, petai, dan jengkol. Semuanya dikeringkan dan dikemas serapi dan sebersih mungkin.

Beras Garut, rempah, bumbu, minyak sayur, dan pelengkapya, disusun dalam sebuah kemasan dus berlabel "Liwet 1001". Melalui sejumlah distributornya dan para wisatawan yang membeli produknya, Andris memasarkan beras Garut ke

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BAHAN AJAR ILMU PANGAN		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

sejumlah kota besar di Indonesia. Bahkan, produknya dinikmati juga di Timur Tengah dan sejumlah negara Asia lainnya.

"Akhirnya tidak hanya dijadikan oleh-oleh. Tapi lebih banyak dikonsumsi warga kalangan menengah atas yang menyukai nasi liwet di restoran-restoran dan ingin memasaknya dengan cara praktis di rumah. Bahkan, nasi liwet ini sudah dipesan banyak oleh para calon haji," kata Andris saat ditemui di pusat produksi Liwet 1001 di Desa Samarang, Rabu (12/9/2012).

Untuk memasaknya, beras, bumbu, minyak sayur, dan pelengkap lainnya, tinggal dimasukkan ke penanak nasi elektronik (*rice cooker*). 250 gram beras liwet instan dimasak dalam 600 mililiter air selama 20 menit sedangkan 500 gram beras dimasak dalam 850 mililiter air selama 25 menit. Setelah itu, nasi liwet pun bisa langsung dinikmati. Aroma dan rasa nasi liwet ini, tuturnya, tidak kalah dengan nasi liwet di restoran. Nasi dari beras Garut pun tersaji dengan keadaan pulen dan berukuran besar serta lezat. Karenanya, sejumlah hotel dan restoran di Garut telah jadi pelanggan tetapnya. Minimal, hotel dan restoran itu memesan beras Garut dari tempatnya dan menggunakan bumbu liwet sendiri.

Andris yang meluncurkan produk tersebut pada Juli 2011 ini pun mendapat penghargaan dari Gubernur Jabar, Ahmad Heryawan, pada Anugerah Inovasi Jawa Barat (AIJB) 2012, kategori bidang pangan kategori perorangan. Ia pun semakin termotivasi memasarkan beras garut. Kini Andris bisa memproduksi 2.000 produk Liwet 1001 per hari dan mendapat omzet Rp 20 juta per hari. Ia pun membina 200 petani padi di Kecamatan Samarang, Bayongbong, dan Tarogong, yang menanam beras garut jenis sarinah, serta mempekerjakan 60 warga di rumah industrinya.

CONTOH PRODUK BARU YANG LAIN

Beras singkong instan	Bubur instan	Nasi kuning instan (?)
Beras jagung instan	Mie instan	Agar-agar instan
Tiwul instan	Bubur bayi instan	Burjo instan
Gatot instan	Nasi goreng instan	
Beras instan	Nasi liwet instan	

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--