



***DIKTAT***  
**ILMU PANGAN**

**PENDIDIKAN TEKNIK BOGA DAN BUSANA**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**NOMOR DOKUMEN:**

**NOMOR SALINAN :**

Disahkan di Yogyakarta pada tanggal 1 Mei 2014

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Boga Dan Busana  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Noor Fitrihana, M.Eng.

NIP. 19760920 200112 1 001

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

## PENDAHULUAN

### Komponen Pangan (*Foodstuff*)

Semua jenis makanan yang telah disediakan untuk kita mengandung beberapa zat ini: protein, lemak, karbohidrat, bahan mineral, air; dan semua bahan tersebut kita sebut sebagai komponen pangan (*foodstuff*). Beberapa bahan pangan (*food materials*), seperti susu dan kacang-kacangan, mengandung semua komponen pangan tersebut, sementara beberapa bahan pangan lain hanya mengandung satu, misalnya gula. Kita sekarang dapat mendefinisikan pangan (*food*) sebagai sesuatu yang mengandung satu atau lebih zat yang dikenal sebagai komponen pangan. Tapi apa sebenarnya komponen pangan itu sendiri?

### Elemen/ Unsur Dalam Komponen Pangan

Meskipun kita bukan ahli kimia, dan mungkin bahkan tidak mengambil kursus kimia, tetapi melalui belajar secara alami atau pelajaran fisiologis kita, kita kenal dengan fakta bahwa semua bahan tentang kita, termasuk tubuh kita sendiri dan makanan kita, terdiri dari substansi sederhana yang kita sebut "elemen/ unsur." Kita tahu, misalnya, batubara adalah karbon, dan kita familiar dengan seperti substansi seperti belerang, kalsium, fosfor, dan zat besi. Kita tahu bahwa udara mengandung oksigen, yang kita hirup, dan bahwa kita mengeluarkan kombinasi karbon dan oksigen yang disebut "karbon dioksida." Karena tubuh kita terdiri dari dua komponen ini dan lainnya, elemen-elemen ini harus dipasok/ disuplai oleh makanan kita, dan karena itu, komponen pangan pada gilirannya terdiri dari unsur-unsur yang sama. Istilah "komponen pangan" (*foodstuff*) digunakan sebagai pengganti istilah "prinsip pangan," (*food principle*) sebagai istilah yang lebih baru dan lebih baik. Protein, lemak, dan karbohidrat semuanya mengandung sejumlah besar karbon, sehingga disebut pangan sumber bahan bakar (*fuel foods*). Tapi protein dibedakan karena mengandung nitrogen (selain karbon), yang tidak ditemukan pada komponen pangan lainnya. Sulfur juga hanya didapat dari protein, tetapi kebutuhan kita akan sulfur jauh lebih kecil dibandingkan kebutuhan akan nitrogen, jadi kita lebih banyak membicarakan tentang nitrogen dan sulfur tidak banyak dibahas. Nitrogen yang kita hirup dari udara setiap bernapas, kita buang lagi tanpa digunakan. Unsur ini penting

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.
--------------------------------------	---	--

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

untuk setiap sel hidup, tapi kita hanya bisa membuatnya melalui makanan yang mengandung protein. Nitrogen yang termurah adalah dari biji-bijian, dari buncis dan kacang kering. Kita membayar lebih mahal sumber nitrogen jika didapat susu, telur, ikan, daging, dan kacang-kacangan (*nuts*). Karbon, yang ditemukan di semua bahan pangan kecuali air dan beberapa jenis bahan mineral, biaya jauh lebih murah, terutama dalam bentuk karbohidrat seperti pati dan gula. Oksigen juga berlimpah dalam pangan kita, tapi kita mendapatkan bahkan jauh lebih murah dari air dan dengan bernapas dari udara. Fosfor, besi, dan kalsium merupakan elemen yang sangat penting, tapi kita tidak membutuhkannya dalam jumlah yang besar. Kita bisa mendapatkan unsur-unsur tersebut dengan murah dari biji-bijian, kacang polong dan kacang-kacangan, buah-buahan dan sayuran hijau, tetapi harganya mahal jika bersumber dari susu dan telur. Unsur-unsur tersebut ada dalam pangan sebagian merupakan konstituen dari protein dan lemak tertentu, sebagian lain sebagai garam mineral. Unsur-unsur lain yang ditemukan sebagai bahan mineral adalah natrium dan klorin (yang kita dapat dari garam biasa), kalium, magnesium, dan unsur kelumit yodium dan fluor. Semua ini diperlukan untuk menjaga tubuh kita dalam keadaan baik.

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.
--------------------------------------	--	--

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

## BAB I

### AIR

Meskipun air tidak memberikan energi untuk tubuh, tetapi air memainkan peran penting dalam gizi. Sebagai bahan pembangun, air meliputi sekitar dua pertiga dari berat badan, dan sebagai pengatur proses tubuh, air berfungsi sebagai pelarut dan pembawa bahan nutrisi dan limbah, membuat cairan darah dan pencernaan berada pada konsentrasi yang tepat, dan membantu mengatur suhu tubuh. Air terdapat dalam hampir semua bahan pangan dan merupakan dasar dari semua minuman.

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan kita.

Air berperan sebagai:

- ❖ Pembawa zat-zat makanan
- ❖ Pembawa sisa metabolisme
- ❖ Media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer

Contoh kandungan air dalam bahan makanan:

Bahan	Kandungan air	Bahan	Kandungan air
Tomat	94%	Nanas	85%
Semangka	93%	Apel	80%
Kol	92%	Daging sapi	66%
Kacang hijau	90%	Roti	36%
Susu sapi	88%	Susu bubuk	14%

#### PERAN AIR SELAMA PENGOLAHAN

- Melunakkan serat
- Mematangkan pati
- Sebagai pelarut gula, garam, dan gelatin
- Sebagai basis pembuatan sup
- Sebagai pelarut berbagai komponen bahan pangan
- Sebagai pengekstrak flavor kopi dan teh

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.
--------------------------------------	---	--

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

- Sebagai medium pemasakan yang memberikan panas pada saat mengukus dan merebus
- Sebagai medium pembekuan jika dicampur dengan garam

Kandungan air pada badan manusia adalah sekitar 65% atau sekitar 47 liter per orang dewasa. Setiap hari sekitar 2,5 liter harus diganti dengan air baru, 1,5 liter berasal dari air minum dan 1 liter berasal dari bahan makanan yang dikonsumsi.

Meskipun air tidak memberikan energi untuk tubuh, tetapi air memainkan peran penting dalam gizi. Sebagai bahan pembangun, air meliputi sekitar dua pertiga dari berat badan, dan sebagai pengatur proses tubuh, air berfungsi sebagai pelarut dan pembawa bahan nutrisi dan limbah, membuat cairan darah dan pencernaan berada pada konsentrasi yang tepat, dan membantu mengatur suhu tubuh. Air terdapat dalam hampir semua bahan pangan dan merupakan dasar dari semua minuman.

### **Air Sebagai Minuman**

Air dibuang setiap saat dari tubuh melalui paru-paru, kulit, dan ginjal. Jumlah air yang tepat sebagian tergantung pada kondisi atmosfer dan jumlah latihan, yang mempengaruhi penguapan air melalui paru-paru dan kulit, dan sebagian lain tergantung pada jumlah yang dikonsumsi, untuk air melewati tubuh agak cepat. Kita dapat bertahan kekurangan makanan selama berminggu-minggu, tapi tanpa air hanya bisa eksis beberapa hari.

Air yang diminum pertama di pagi hari cenderung untuk membersihkan saluran pencernaan dan membuat kita dalam kondisi baik untuk sarapan. Air (dengan makanan) membantu pencernaan, asalkan tidak diminum setelah makan tapi diminum ketika mulut kosong. Minum seharusnya tidak sangat dingin dan tidak sangat panas. Konsumsi air biasanya dua gelas untuk satu kali makan. Jika banyak air dalam makanan, misalnya sup, susu, buah-buahan, dan beberapa sayuran, atau ketika ada minuman lain yang dikonsumsi, kebutuhan air biasa menjadi berkurang. Ketika seseorang merasa lapar dan tidak nyaman di antara waktu makan, minum air akan meringankan rasai lapar tersebut.

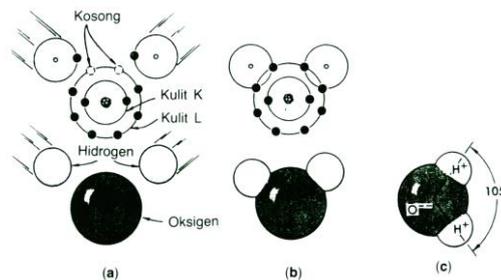
Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 3 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

Air bisa dalam keadaan lembut atau keras (*soft or hard*). Air hujan adalah contoh air yang sangat lembut (*soft water*), tapi setelah jatuh menyentuh tanah, kadang-kadang menjadi sarat dengan zat mineral, yang mempengaruhi sifat air sebagai pembersih, dan dapat mempengaruhi sifat fisiologisnya. Air semacam ini disebut air keras (*hard water*). Sifat air yang keras yang bersifat sementara dapat disebabkan oleh senyawa kapur yang awalnya larut kemudian mengendap saat perebusan. Jika teko/ceret tersebut bagian dalamnya terlapisi oleh lapisan kapur, maka air tersebut bersifat keras. Air tersebut harus direbus dan didinginkan jika akan diminum. Sementara sifat air yang keras yang bersifat permanen dapat disebabkan oleh senyawa selain kapur dan magnesium yang tidak mengendap saat mendidih, yang dapat diatasi dengan pembersihan dengan penambahan beberapa zat seperti amonia, boraks, atau soda. Jika kelebihan garam memiliki beberapa efek fisiologis yang tidak diinginkan, maka air ini harus disuling, atau minum air dalam botol yang berasal dari daerah lain.

## A. KIMIA AIR

Sebuah molekul air terdiri dari sebuah atom oksigen yang berikatan kovalen dengan dua atom hidrogen. Kedua atom hidrogen melekat di satu atom oksigen dengan sudut  $104,5^\circ$ .



Akibat perbedaan elektronegativitas antara H dan O, sisi hidrogen molekul air bermuatan positif dan sisi oksigen bermuatan negatif. Karena itu, molekul air dapat ditarik oleh senyawa lain yang bermuatan positif atau negatif.

Daya tarik-menarik di antara kutub positif sebuah molekul air dengan kutub negatif molekul air lainnya menyebabkan terjadinya penggabungan molekul-molekul air melalui ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen jauh lebih lemah daripada ikatan kovalen. Ikatan hidrogen terjadi antara atom H dengan atom O dari molekul air yang lain.

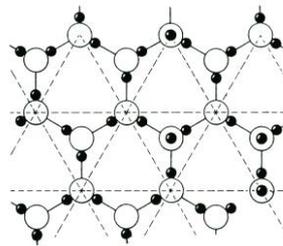
Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

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

Ikatan hidrogen mengikat molekul-molekul air lain di sebelahnya dan sifat inilah yang menyebabkan air dapat mengalir.

### Air dalam Kristal Es

Es merupakan senyawa yang terdiri dari molekul-molekul H<sub>2</sub>O yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk heksagon simetrik. Es memerlukan ruang 1/11 kali lebih banyak daripada volume air pembentuknya, tetapi es bersifat kurang padat dibanding dengan air, oleh karena itu es terapung ke permukaan air.



### Air Menjadi Uap

Bila suhu air meningkat, ikatan hidrogen putus dan terbentuk lagi secara cepat. Bila air dipanaskan lebih tinggi lagi, beberapa molekul air dapat melarikan diri dari permukaan dan menjadi gas. Hal ini terjadi ketika air mendidih. Dalam keadaan uap, molekul-molekul air menjadi lebih bebas satu sama lain.

## **B. LARUTAN DALAM AIR**

Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Untuk beberapa bahan, air berfungsi sebagai pelarut. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, vitamin yang larut dalam air, mineral, senyawa-senyawa cita rasa seperti yang terkandung dalam teh dan kopi.

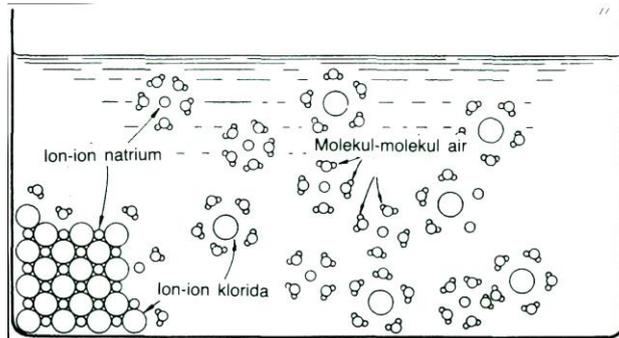
Larutan dalam air dapat digolongkan menjadi larutan ionik (contohnya larutan NaCl) dan larutan molekuler (contohnya larutan gula).

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.
--------------------------------------	---	--

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

### Larutan Ionik

Pada larutan ionik seperti larutan garam NaCl, molekul air akan melemahkan ikatan ionik garam NaCl sehingga dapat terlarut sebagai ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Ion tersebut terhidrasi dan diungsikan oleh molekul air, sehingga terjadilah larutan NaCl. Keadaan yang sama terjadi pada basa maupun asam seperti halnya garam.



### Larutan Molekuler

Molekul-molekul berbagai senyawa dalam makanan terikat satu sama lain melalui ikatan hidrogen, contohnya molekul gula. Bila sebuah kristal gula melarut, molekul air bergabung secara ikatan hidrogen pada gugus polar molekul gula yang terdapat di permukaan air kristal gula tersebut. Molekul-molekul air yang mula-mula terikatan pada lapisan pertama ternyata tidak dapat bergerak, tetapi selanjutnya molekul-molekul gula akhirnya dikelilingi oleh lapisan air dan melepaskan diri dari kristal.

Pemanasan air dapat mengurangi daya tarik-menarik antara molekul-molekul air dan memberikan cukup energi kepada molekul air untuk dapat mengatasi daya tarik-menarik antarmolekul gula. Karena itu, gula lebih mudah larut dalam air panas daripada dalam air dingin. Molekul atau ion di dalam larutan disebut bahan terlarut (solute) dan cairan di mana bahan tersebut disebut pelarut (solvent).

### Dispersi

Beberapa bahan kimia dalam makanan terdispersi dalam air. Perbedaan larutan murni dan sistem dispersi terletak pada ukuran molekulnya.

Dalam bentuk dispersi koloid, partikel-partikel yang ada dalam air bentuknya tidak begitu besar sehingga tidak dapat mengendap, tetapi juga tidak cukup kecil

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 32

Semester I

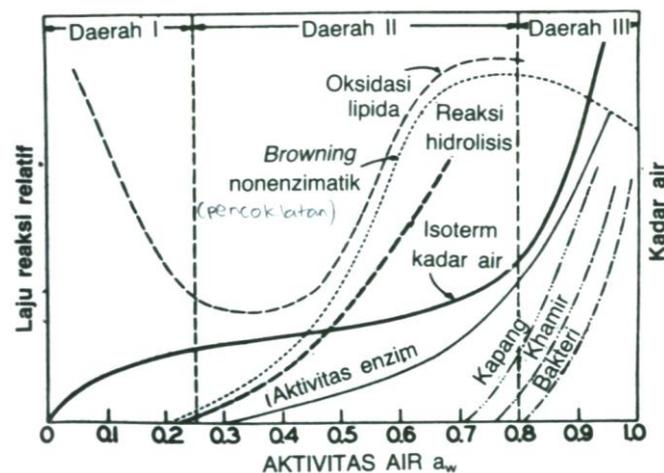
BAB I

Prodi Teknik Boga

untuk membentuk larutan. Protein biasanya adalah senyawa yang membentuk sistem dispersi koloid.

### C. AIR DALAM BAHAN MAKANAN

Air yang terdapat dalam bahan makanan umumnya disebut “air terikat” (bound water).



Menurut derajat keterikatan air, air terikat dibagi menjadi empat tipe.

#### Tipe I

Adalah molekul air yang terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen berenergi besar. Molekul air membentuk hidrat dengan molekul-molekul lain yang mengandung atom O dan N seperti karbohidrat, protein dan garam. Air tipe ini tidak dapat membeku pada proses pembekuan, tetapi sebagian air ini bisa dihilangkan dengan pengeringan biasa.

#### Tipe II

Adalah molekul-molekul air yang membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air lain, terdapat dalam mikrokapiler. Air jenis ini lebih sukar dihilangkan dan penghilangan air tipe II akan mengakibatkan penurunan  $a_w$  (water activity). Bila sebagian air tipe II dihilangkan, pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang bersifat merusak bahan makanan seperti reaksi browning, hidrolisis atau oksidasi lemak akan berkurang. Jika air tipe II ini dihilangkan seluruhnya, kandungan air bahan akan berkisar 3 – 7%, dan kestabilan optimum bahan makanan akan tercapai.

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.

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

### Tipe III

Adalah air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat dan lain-lain. Air tipe III sering disebut sebagai air bebas. Air tipe ini mudah diuapkan dan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba dan media bagi reaksi-reaksi kimia. Apabila air tipe III ini diuapkan seluruhnya, kandungan air bahan akan berkisar antara 12 – 25%.

### Tipe IV

Adalah air yang tidak terikat dalam jaringan suatu bahan atau air murni, dengan sifat-sifat air biasa dan keaktifan penuh. Contohnya adalah air yang menempel pada bahan makanan setelah proses pencucian bahan.

### Air Imbibisi

Adalah air yang masuk ke dalam bahan pangan dan akan menyebabkan pengembangan volume, tetapi air ini tidak merupakan komponen penyusun bahan tersebut. Misalnya, air dengan beras bila dipanaskan akan membentuk nasi.

### Air Kristal

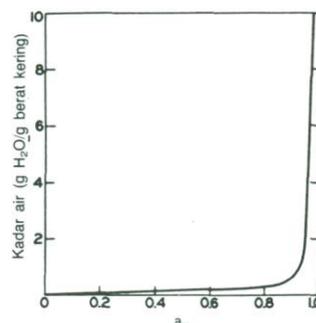
Adalah air yang terikat dalam bahan yang berbentuk kristal. Contoh gula, garam, CuSO<sub>4</sub> dan lain-lain.

### **Hubungan antara kadar air dengan aw**

Kandungan air dalam bahan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serang mikroba, yang dinyatakan dengan *aw*. *aw* adalah jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

Beberapa nilai *aw* untuk mikroorganisme adalah sbb:

- ❖ Bakteri, *aw* = 0,9
- ❖ Khamir, *aw* = 0,8 – 0,9
- ❖ Kapang, *aw* = 0,6 – 0,7



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.
--------------------------------------	---	--

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

Untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan berbagai macam cara, tergantung pada dari jenis bahannya.

Misalnya:

- ❖ Pengeringan dengan penjemuran dan oven. Contoh: pengeringan ikan, padi, dll
- ❖ Evaporasi atau penguapan. Contoh: pembuatan susu bubuk
- ❖ Mengubah tipe air menjadi air tipe I, misalnya pengawetan dengan kadar gula tinggi dan kadar garam tinggi

Pada pengeringan bahan makanan, terdapat 2 tingkat kecepatan penghilangan air.

- ❖ Periode kecepatan tetap: terjadi pada awal pengeringan
- ❖ Periode kecepatan menurun

### **Campuran Beku**

Proses pembekuan dilakukan dengan menggunakan campuran pecahan es dan garam. Bisakah Anda menjelaskan bagaimana proses ini menurunkan suhu? Harus dicatat juga bahwa dibutuhkan jumlah bahan penyedap yang lebih besar dalam makanan penutup beku dibandingkan yang tidak beku. Custard beku, misalnya, membutuhkan lebih banyak vanili dibandingkan custard yang dibuat dengan cara biasa. Dapatkah Anda menjelaskan hal ini?

### **Penggunaan Es**

Air membeku dan es mencair pada suhu yang sama, 32°F atau 0°C. Jika es dicampur dengan garam, suhu berkurang jauh di bawah titik beku, hampir ke 0°F (-32°C). Penurunan suhu ini mengurangi substansi berair yang mendekati titik bekunya, panas digunakan dalam pencairan es. Topik ini menarik untuk dibahas di kelas Fisika.

Es pada suhu normal 32°F digunakan untuk pendinginan makanan. Fungsi paling penting dari lemari es (refrigerator) adalah sebagai pengawet pangan setidaknya untuk waktu yang singkat.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 9 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

### KOPI, TEH, COKLAT

Minuman kopi dan teh dikonsumsi karena flavor dan efek stimulasinya. Karena disajikan dalam keadaan panas (seperti umumnya kopi) atau disajikan dingin (seperti umumnya teh) menyebabkan timbulnya kekontrasan suhu dengan makanan utamanya. Minuman coklat disajikan dengan campuran susu yang mengandung gizi dari susu.

Kopi, teh, dan coklat adalah tiga minuman non-alkohol yang paling sering dikonsumsi. Ketiganya disukai karena rasa yang enak yang berasal dari minyak atsiri, dan juga karena mempunyai efek merangsang/stimulus. Sifat stimulus disebabkan oleh alkaloid, suatu substansi yang bisa dikristalkan, di kakao dikenal sebagai theobromine, dalam kopi sebagai kafein, dan dalam teh adalah theine. Penelitian secara kimia menunjukkan bahwa kafein dan theine adalah sama dan theobromine adalah zat yang terkait erat dengan keduanya. Zat ini memiliki efek stimulus pada sistem saraf, oleh karena itu minuman yang mengandung ketiganya harus digunakan dengan hati-hati. Menurut pendapat penulis, teh dan kopi tidak boleh dikonsumsi oleh orang-orang muda di bawah umur dua puluh lima tahun. Teh dan kopi juga mengandung tanin, zat *astringent* yang memberikan rasa tidak menyenangkan pada kopi dan teh jika dibuat dengan cara yang tidak benar, dan memiliki efek yang tidak diinginkan pada pencernaan. Cokelat mengandung lemak non-volatile (*cocoa butter*) dalam jumlah besar, dan harus digolongkan sebagai makanan dan juga minuman.

Tanaman kakao, kopi, dan teh merupakan tanaman alami daerah semi-tropis atau tropis Afrika, Asia, dan Amerika, yang masuk ke Eropa melalui penjelajah (*travelers*). Proses pengenalan minuman ini merupakan sejarah yang menarik. Orang-orang Spanyol menemukan kakao di daerah tropis Amerika, dan membawanya kembali ke Spanyol, dan kakao tidak dikonsumsi di Inggris sampai tahun 1657. Kakao dijual di Danvers, Massachusetts, pada tahun 1771, bahan yang telah dibawa oleh nelayan Gloucester dari Hindia Barat. Kopi dikatakan berasal di Abyssinia, mencapai Eropa melalui Arab, dan dijual di Inggris pada 1650. Rumah kopi diberi lisensi di Amerika pada 1715. Tradisi Cina telah menggunakan teh pada 2700 SM. Teh pertama kali digunakan di Inggris pada 1657, dan diekspor ke Amerika pada 1711. Sebuah cerita lucu terjadi saat teh pertama dikonsumsi di kota

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.
--------------------------------------	---	--

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

barat Connecticut, dimana teh direbus lama dalam ketel besi besar dan disajikan di piring dengan daun (seperti sup), daunnya sendiri dimakan.

## A. KOPI

Kopi sangat populer. Negara utama penghasil kopi dunia adalah Brazil yang menghasilkan setengah kopi dunia. Kolumbia dan negara Amerika Latin lain sebagai negara kedua, menghasilkan seperempat kopi dunia. Negara-negara Afrika misalnya Ghana, Kenya, dan Ethiopia, menyuplai seperenam kopi dunia.

### 1. Karakteristik Minuman Kopi

Minuman kopi yang bermutu adalah yang jernih dan mempunyai aroma kuat. Warna, yang bervariasi dari coklat sampai coklat tua, tergantung dari konsentrasi kopi dan tingkat pemanggangan. Kopi yang baik mempunyai rasa "seperti sutera" (*silky feel*) di lidah. Rasanya ringan (*mellow taste*) dan lebih ke arah *astringent*, bukannya tanpa rasa atau sangat pahit.

Kopi yang digunakan untuk membuat minuman adalah biji kopi yang telah dipanggang dan digiling, dari pohon kopi spesies *arabica* dan *robusta*. Kondisi iklim negara tempat kopi tumbuh, mempengaruhi karakter biji kopi mentah, sehingga mutu kopi dimodifikasi dengan pencampuran kopi dari beberapa area dan dengan modifikasi proses pemanggangan.

### 2. Komponen Biji Kopi (Bubuk)

#### a. Pengaruh Pemanggangan terhadap Komponen

Pemanggangan menyebabkan dua jenis perubahan pada biji kopi mentah. Perubahan struktural dipengaruhi oleh gelembung uap yang terbentuk selama biji kopi dipanaskan. Hal ini menyebabkan biji kopi panggang menjadi pucat dan lebih berpori. Pori tersebut menyebabkan naiknya kontak antara air dan biji kopi giling saat penyeduhan kopi. Namun yang lebih penting adalah perubahan kimia, yaitu lepasnya dan terbentuknya komponen dalam biji yang mempengaruhi rasa, aroma, dan penampilan hasil seduhan. Warna biji tergantung dari tingkat pemanggangan,

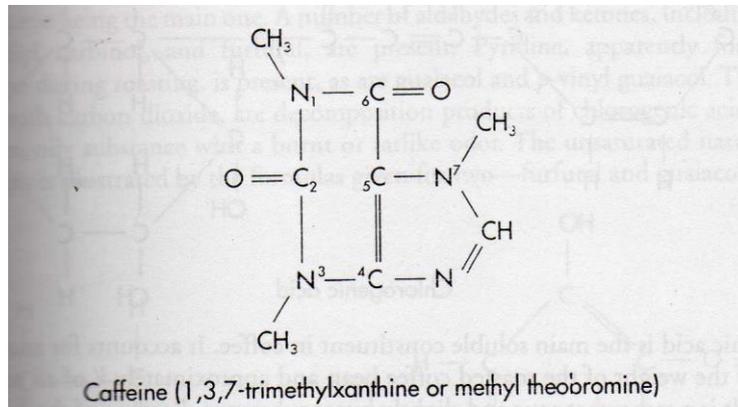
Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

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

bervariasi dari coklat muda sampai sangat tua. Derajat pemanggangan tentu saja mempengaruhi warna minuman kopi. Karbohidrat terkaramelisasi berkontribusi terhadap warna minuman kopi.

### b. Caffeine

Biji kopi panggang mengandung 1 – 2 % caffeine, suatu komponen pahit yang memberikan minuman kopi mempunyai efek stimulasi. Caffeine mempunyai formula sebagai berikut :



Seperti formula yang tertulis di atas, theobromine berbeda dari caffeine, dimana theobromine mempunyai hidrogen pada posisi 1 (sedangkan caffeine mempunyai metil pada posisi 1). Kandungan caffeine dalam minuman kopi bervariasi tergantung metoda penyeduhan. Misalnya, kopi yang dibuat dengan *percolator*, otomatis maupun nonotomatis, rata-rata mengandung 100 mg/150 ml minuman kopi. Hal ini sangat berbeda dengan minuman kopi yang dibuat dengan metoda *drip* yang rata-rata mengandung 142 mg/150 ml (untuk non-otomatis) dan 151 mg/150 ml (untuk otomatis). Kandungan caffeine rata-rata dalam kopi instan (sistem kering beku) dari 5 merk adalah 66 mg/150 ml (2/3 dari kopi sistem *percolator*). Kopi de-caffeinasi mengandung 1-3 mg/150 ml untuk instan dan 2-6 mg/150 ml untuk bukan instan. Kandungan caffeine dalam minuman cola bervariasi dari 32-65 mg/kaleng.

Jadi urutan kandungan caffeine dari yang paling besar adalah 64-124mg untuk sistem *percolator*, 110-150 mg untuk sistem *drip*, 40-108 mg untuk instan, dan 2-5 mg untuk kopi de-caffeinasi per 150 ml.

Kopi yang di-decaffeinasi menunjukkan peningkatan permintaan di pasaran. Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak caffeine bisa metilen klorida atau karbon

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.
--------------------------------------	---	--

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

dioksida. Karbon dioksida jika dipanaskan pada tekanan tinggi menjadi larutan yang superkritikal dan merupakan pelarut yang baik untuk *caffeine*. Biji kopi di-decaffeinasi sebelum proses pemanggangan untuk mencegah kehilangan *flavor*.

### c. Karbon Dioksida

Komponen lain dalam kopi panggang yang berperan dalam mutu minuman kopi adalah karbon dioksida. Gas ini, yang mengumpul dalam ruang dalam biji kopi yang terbentuk oleh uap, berperan saat mengapungnya kopi giling saat pertama kali kopi kontak dengan air. Selain itu, karbon dioksida juga berperan pada rasa kopi seduh.

### d. Asam Organik

Dua jenis asam yang ditemukan dalam kopi panggang adalah komponen fenolat. Salah satunya asam kafeat. Yang lain, yang mengandung asam kafeat, adalah asam klorogenat. Asam klorogenat adalah komponen larut dalam kopi yang utama. Kandungan asam klorogenat lebih dari 4% dari berat kopi panggang dan sekitar 2/3 dari seluruh asam dalam minuman kopi. Rasa asam klorogenat sedikit asam dan sedikit pahit. Karena jumlahnya yang cukup besar, maka asam klorogenat berkontribusi terhadap rasa minuman kopi.

### e. Aroma Kopi

Aroma kopi lebih sulit dianalisis daripada rasa kopi. Lebih dari 100 komponen diidentifikasi dalam volatil kopi. Terdapat beberapa asam volatil, yang utama adalah asam asetat. Juga terdapat sejumlah aldehid dan keton, misalnya diasetil, asetilmetil karbinol, dan furfural. Selain itu juga ada *guaicol*, yang bersama dengan karbon dioksida merupakan hasil dekomposisi asam klorogenat. *Guaicol* berwarna coklat, suatu substansi berminyak dengan bau seperti terbakar atau tar (*burnt or tarlike odor*).

## 3. Kopi yang Ada di Pasar

Kopi bisa diperoleh baik dalam bentuk instan maupun bubuk dan keduanya juga bisa diperoleh dalam bentuk de-caffeinasi.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 13 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

#### a. Kopi Instan

Kopi instan adalah minuman kopi yang didehidrasi (dihilangkan airnya). Saat dibuat di pabrik, komponen diekstraksi dari biji dengan air panas seperti saat pembuatan minuman kopi segar. Minuman ini selanjutnya dikentalkan dan dikeringkan. Pengeringan dipengaruhi oleh kontak butiran kecil kopi kental dengan udara panas atau oleh pembekuan kopi kental dan selanjutnya kontak dengan kondisi vakum yang menyebabkan es berubah wujud menjadi uap tanpa mencair. Kopi kering beku lebih bertahan aromanya karena tidak ada kontak dengan udara panas.

#### b. Kopi Bubuk

Kopi bubuk yang ada di pasaran terdapat istilah yang bermacam-macam, ada *fine*, *drip*, *flaked*, *electric percolator*, dan *regular*. Istilah-istilah ini menimbulkan kebingungan. *Fine* adalah istilah untuk ukuran partikel; *flaked* berkaitan dengan bentuk; *drip* dan *electric percolator* berkaitan dengan metoda pembuatan minuman kopi; sedangkan *regular* tidak berkaitan dengan apapun. Secara umum, semakin kecil ukuran partikel kopi, semakin kecil proporsi kopi terhadap air untuk pembuatan minuman. Masih banyak pertanyaan yang belum terjawab, termasuk jenis kopi bubuk mana yang paling baik dalam hal mutu dan jenis metoda pembuatan minuman kopi.

### 4. Penyiapan Seduhan Kopi

Meskipun kopi instan bisa diterima luas karena cepat, nyaman, dan biaya/harga murah, namun belum bisa menggantikan kopi seduh. Sejumlah faktor mempengaruhi kadar komponen dalam minuman kopi. Proporsi kopi bubuk terhadap air dan kesegaran kopi panggang yang digunakan untuk membuat minuman kopi menentukan jumlah komponen yang bisa didapat. Bubuk kopi, metoda membuat seduhan, suhu air, dan lama kontak bubuk kopi dengan air, mempengaruhi persentase komponen yang terekstrak dan yang ada dalam seduhan. Semua faktor tersebut mempengaruhi kekuatan kopi.

#### a. Proporsi Kopi terhadap Air

Proporsi kopi bubuk terhadap air awalnya menentukan kekuatan potensial minuman. Jika digunakan 1 sendok makan (15 ml) kopi per cangkir (250 ml) air, seduhan lemah,

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.
--------------------------------------	---	--

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

jika 2 sdm (30 ml), kekuatan seduhan sedang, dan 3 sdm (45 ml) per cangkir air, kopi menjadi kuat. Kekuatan kopi yang dikehendaki berbeda antar negara satu dengan negara lain, demikian juga antara orang satu dengan lain.

### **b. Suhu dan Lama Seduhan**

Untuk membuat kopi dibutuhkan air panas, semakin panas airnya, semakin banyak larutan yang terekstrak. Substansi yang bertanggung jawab terhadap aroma siap terekstrak, seperti karbon dioksida dan *caffeine*. Suhu air saat air kontak dengan bubuk kopi minimal 85 °C untuk mengekstrak padatan terlarut yang cukup. Pada suhu ini, sekitar  $\frac{3}{4}$  *caffeine* dapat terekstrak. Suhu maksimum yang disarankan saat air kontak dengan bubuk kopi adalah 95 °C, karena jika suhu lebih tinggi, dapat mengekstraksi komponen terlarut yang sangat banyak sehingga seduhan menjadi sangat pahit. Selain itu, juga terjadi kehilangan karbon dioksida dan aroma kopi. Jika kopi dibuat dalam *percolator*, hanya sedikit air yang kontak dengan bubuk kopi sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama. Jika kecepatan alir *coffee maker* otomatis diatur, lama seduhan 7-9 menit menghasilkan seduhan yang optimum. Jika lama kontak terlalu cepat atau jika suhu air kurang panas, rasa seduhan menjadi hambar, tawar, dan cenderung asam. Jika seduhan terlalu lama, seduhan cenderung tidak disukai karena pahit dan *astringent*.

Minuman kopi yang terbaik adalah gabungan suhu dan waktu yang mampu mengekstrak 18-22% berat bubuk kopi. Jika over ekstraksi (22-30%) menyebabkan minuman kopi sangat pahit. Minuman kopi yang enak mengandung 1,21 - 1,25% padatan terlarut. Bahan yang terlarut dalam minuman kopi mempengaruhi gravitasi spesifik, sehingga pengukuran gravitasi spesifik merupakan cara mengukur kekuatan kopi seduhan.

### **c. Pengaruh Air terhadap Minuman Kopi**

Air yang digunakan untuk menyeduh kopi mempengaruhi mutu minuman kopi, yang terbaik adalah air lunak yang alami. Air harus mendidih sebelum dicampur dengan bubuk kopi, tetapi tidak boleh proses pendidihan berlanjut. Air yang mendidih rasanya tawar/hambar karena kehilangan udara yang terlarut, kopi yang dibuat dengan air yang mendidih juga terasa hambar. Substansi yang terlarut dalam air

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 15 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

yang mempengaruhi rasa air, kemungkinan mempengaruhi rasa seduhan kopi juga. Ion karbonat atau bikarbonat dalam air memperpanjang lama kontak air dengan bubuk kopi, demikian juga ion sodium, sehingga air yang mengandung ion harus dilunakkan dulu dengan pertukaran ion.

#### **d. Bahan Asal *Coffee Maker***

*Coffee maker* dari bahan non-logam lebih disukai karena logam berpengaruh negatif terhadap flavor. Peralatan dari gelas atau tanah liat lebih disukai. Guaicol yang berminyak, lemak, minyak, dan lilin menyebabkan kopi sulit dibersihkan dari bahan logam. Peralatan harus dicuci dengan air panas dengan sabun atau deterjen untuk menghilangkan lapisan minyak. Selanjutnya dibilas karena sisa sabun dan deterjen dapat mengganggu aroma minuman kopi.

### **5. Metoda Pembuatan Kopi**

#### **a. Kopi Celup**

Ada empat cara menyeduh kopi. Pencelupan (*Steeping*), yang terkenal saat piknik dan kemping, adalah metoda yang sederhana karena tidak ada peralatan khusus yang dibutuhkan. Bubuk kopi (disarankan jenis bubuk *regular*) dibiarkan kontak dengan air panas (suhu di atas *simmering* tetapi di bawah *boiling*) selama 2-4 menit. Seduhan selanjutnya dituangkan ke dalam teko yang telah dipanasi. Kopi celup bisa sangat enak, tetapi metoda ini juga menghasilkan seduhan yang rasanya tidak dikehendaki. Pada metoda ini, suhu selama proses pencelupan sulit diatur dan butuh aliran konveksi untuk mengendapkan partikel berukuran kecil dalam seduhan. Jika bubuk kopi dicampur dengan putih telur sebelum dimasukkan dalam air panas, gumpalan putih telur akan memerangkap dan membawa partikel kecil tersebut. Kopi metoda celup ini menghasilkan seduhan yang jernih dan flavornya ringan (*mild*). Jika yang akan dicelup jumlahnya banyak, bubuk kopi dimasukkan dalam kain berpori. Lihat Gambar 6-1a.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 16 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

### **b. Percolated Coffee**

Kopi yang dibuat dalam *percolator* (Gambar 6-1b), air dengan suhu mendekati titik didih dimasukkan dalam jet kecil, mengalami kontak dengan bubuk kopi (direkomendasikan jenis *regular*) dalam keranjang kopi berpori. Uap air menyebabkan air naik dalam tabung dan ke dalam kopi. Sehingga *percolator* berperan sebagai pompa jet uap. Saat perkolasi dimulai, suhu harus diatur sehingga jet air mengangkat tutup *percolator* secara pelan dan berlangsung setiap 2 detik. Waktu perkolasi, tergantung dari kecepatan perkolasi, bervariasi dari 8-15 menit. Tutup bagian atas keranjang kopi yang berpori menyebabkan air menyebar. Saat membuat seduhan, wadah harus terisi air minimal 2/3 bagian. Jika perkolasi telah selesai, bubuk kopi harus diambil karena menyerap aroma.

Dengan metoda ini, suhu air saat kontak dengan bubuk kopi cenderung tinggi. Seduhan kopi selalu berada pada suhu mendekati titik didih selama periode perkolasi. Oleh karena itu, banyak aroma yang menguap.

### **c. Kopi dalam Vacuum Coffee Maker**

Metoda ketiga dalam pembuatan seduhan kopi adalah dalam *coffee maker* vakum. Uap air yang ada di bagian bawah *coffee maker* vakum menyebabkan naiknya tekanan air mendidih (Gambar 6-1c), hal ini mendorong air, melawan gravitasi, naik melalui tabung *coffee maker* dan masuk ke bubuk kopi (direkomendasikan jenis *fine*). Jika *coffee maker* dipasang sebelum air mendidih, air akan naik menuju bubuk kopi sebelum air cukup panas untuk ekstraksi. Lapisan air tetap ada di bagian bawah untuk menjaga uap air dan melindungi landasan wadah dari kerak. Uap air penting untuk kerja *coffee maker* vakum seperti pada *percolator*. Suhu diatur rendah supaya uap selalu kontak dengan bubuk kopi selama 2-4 menit. Bubuk kering selanjutnya mengapung. Untuk memastikan kontak yang baik dengan air, bubuk kopi harus diaduk.

Saat *coffee maker* diangkat dari api, uap air mengembun. Saat terjadi kondisi vakum, uap air turun ke bagian bawah wadah. Kopi yang dibuat dengan cara ini biasanya mempunyai flavor yang enak karena seduhan tidak pernah mendidih.

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.
--------------------------------------	---	--

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

#### **d. Kopi dalam *Drip Coffee Maker***

Metoda keempat dalam membuat seduhan kopi adalah dalam *drip coffee maker* (Gambar 6-1d). Air yang baru saja mendidih dituangkan ke dalam tempat air. Dengan cara ini, air menetes atau mengalir ke bubuk kopi dalam keranjang di bagian bawah (direkomendasikan kopi jenis *drip*). Dari bubuk, seduhan menetes melalui bagian bawah yang berpori dari keranjang kopi dan ke dalam panci yang telah dipanaskan. Saringan di bagian bawah keranjang kopi menahan partikel ukuran kecil sehingga seduhan tetap berwarna jernih. Jumlah dan ukuran lubang pada keranjang air menentukan kecepatan aliran air dalam bubuk kopi. Sedangkan jumlah dan ukuran lubang pada keranjang kopi menentukan kecepatan seduhan meninggalkan bubuk kopi. Efisiensi ekstraksi terutama ditentukan oleh konstruksi *drip coffee maker* dan kecilnya ukuran bubuk kopi yang digunakan. Salah satu variasi dari metoda keempat ini adalah air panas dituangkan langsung ke dalam bubuk kopi dalam corong yang diberi saringan (Gambar 6-1e). Tipe lain, *drip coffee maker* yang otomatis memanaskan air dingin dalam wadah dan selanjutnya menekan jet air panas ke dalam bubuk kopi dalam keranjang kopi di bawahnya (Gambar 6-1f).

Bubuk kopi harus diambil dari *coffee maker* pada akhir periode ekstraksi, karena bubuk kopi tersebut menyerap aroma dari seduhan kopi.

#### **e. Pengaruh Pendiaman terhadap Seduhan Kopi**

Kopi sangat baik jika dijaga pada suhu penyajian selama 3-5 menit sebelum disajikan. Konstituen individu bercampur dan bergabung, dan seduhan menjadi lebih lembut flavornya selama periode pematangan ini. Jika minuman didiamkan terlalu lama, terjadi kehilangan beberapa flavor kopi. Interaksi konstituen dalam seduhan atau kehilangan substansi volatil dapat terjadi yang mengarah pada kerusakan minuman kopi. Jika kopi akan disajikan selama satu jam, suhunya dibuat 93 °C. Warna dan kejernihan menjadi tidak baik jika seduhan kopi dibiarkan lebih dari 1 jam

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 32

Semester I

BAB I

Prodi Teknik Boga

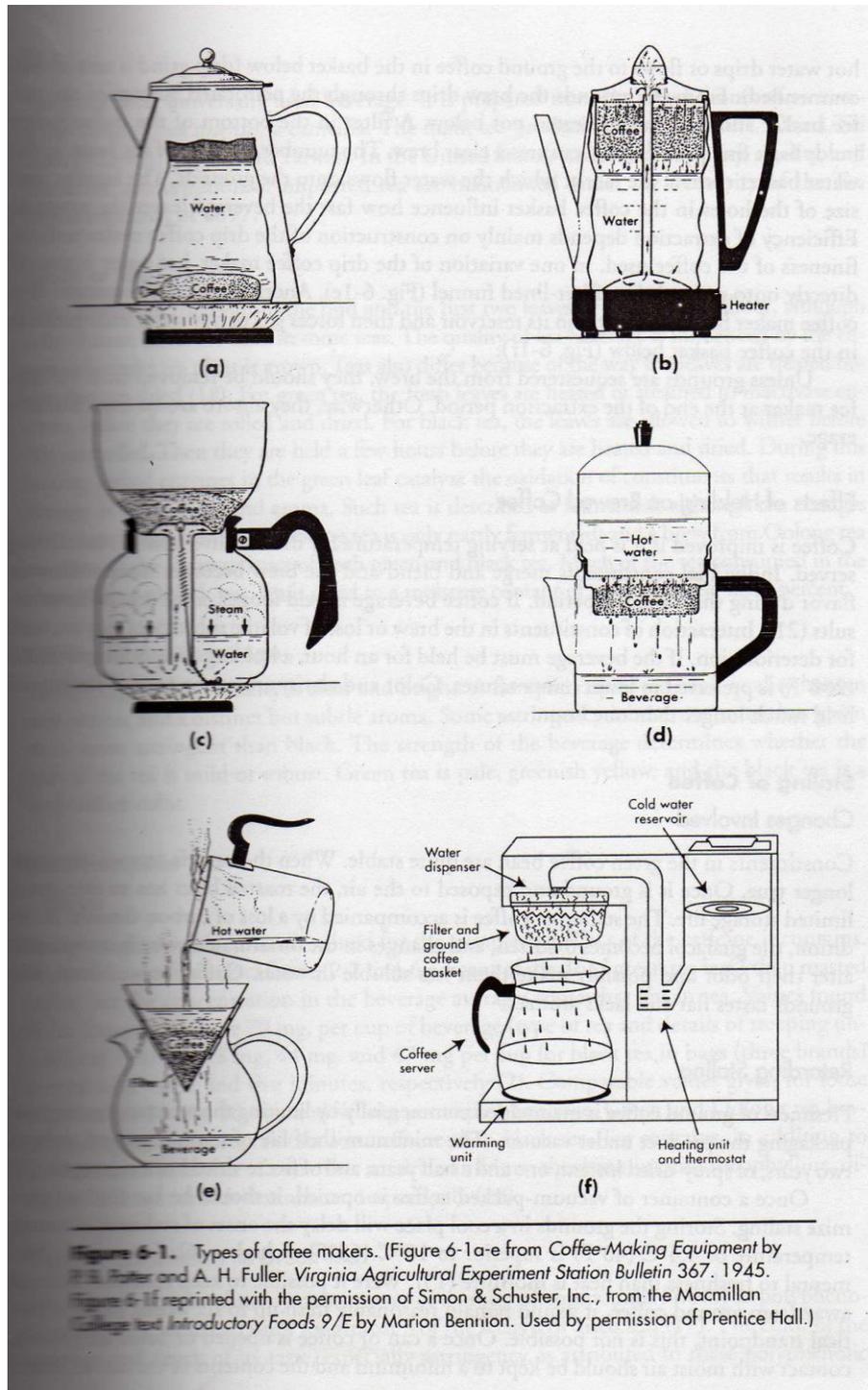


Figure 6-1. Types of coffee makers. (Figure 6-1a-e from *Coffee-Making Equipment* by P. S. Pater and A. H. Fuller. *Virginia Agricultural Experiment Station Bulletin* 367. 1945. Figure 6-1f reprinted with the permission of Simon & Schuster, Inc., from the Macmillan College text *Introductory Foods 9/E* by Marion Bennion. Used by permission of Prentice Hall.)

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.

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 19 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

## 6. Kadaluwarsa Kopi

### a. Perubahan yang Terjadi

Konstituen dalam kopi mentah bersifat stabil. Hal ini berbeda jika kopi sudah dipanggang. Saat kopi digiling dan kontak dengan udara, biji kopi panggang mempunyai daya tahan terbatas. Kopi yang “basi” dikaitkan dengan menguapnya karbon dioksida, selain itu, juga karena guaicol mengalami oksidasi, dan karena perubahan komponen volatil tak jenuh mengubah bau dan menyebabkan komponen tersebut berkurang kelarutannya dalam air. Seduhan yang dibuat dari kopi yang “basi” mempunyai rasa hambar dan kurang beraroma.

### b. Memperlambat Kadaluwarsa

Secara komersial, kesegaran kopi bubuk dijaga dengan membatasi kadar air dan pengemasan produk pada kondisi vakum. Masa kadaluwarsa bubuk kopi yang sudah dipanggang minimum 2 tahun, untuk instan dengan pengering *spray* 1,5 tahun, dan instan dengan pengering beku (*freeze drying*) selama 1 tahun.

Saat kopi dengan kemasan vakum dibuka, harus segera dijaga untuk mencegah kebasian. Penyimpanan bubuk kopi dalam ruang dingin dapat mencegah proses basi. Suhu penyimpanan 4,4 °C lebih baik daripada 18 °C atau yang lebih tinggi. Faktor lain yang lebih berpengaruh terhadap kesegaran adalah kadar air. Jika kemasan kopi sudah dibuka dan dijauhkan dari udara lembab, maka bubuk kopi mampu bertahan kesegarannya selama 6 bulan, namun hal ini secara praktis tidak mungkin. Saat kaleng kopi dibuka atau biji kopi digiling, kontak dengan udara lembab harus diminimalkan dan disimpan pada suhu dingin.

Beberapa bahan pengganti (substitusi) kopi bisa diterima di pasar, terbuat dari biji-bijian yang dipanggang dan digiling, dan menghasilkan minuman panas menyenangkan (*agreeable*) untuk sarapan ketika disajikan dengan krim atau susu. Dalam beberapa kasus, minuman pengganti ini memiliki efek pencahar (*laxative*), yang baik untuk beberapa orang, tetapi tidak untuk orang lain. Minuman panas yang menyenangkan dengan sifat yang sama juga bisa dibuat dari remah roti kecoklatan (*browned crusts of bread*).

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.
--------------------------------------	---	--

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

Kopi diproduksi dari biji bagian dalam dari buah berry dari pohon *Coffea arabica*. Proses pembuatannya adalah penghilangan *pulp* luar, fermentasi, pencucian, pengeringan, dan pemanggangan (*roasting*). Tahap pertama proses dilakukan saat masih di perkebunan kopi, buah berry mentah diimpor, dan dipanggang sebentar sebelum digunakan. Proses pemanggangan pada kakao, kopi, dan teh sangat diperlukan untuk memunculkan rasa yang diinginkan, proses pemanasan mengembangkan volatil, senyawa beraroma, mengkaramelisasi gula, dan menyebabkan perubahan kimia lainnya. Perbedaan rasa kopi disebabkan oleh varietas bijinya, tanah dan iklim, dan metode produksi dan pembuatannya. Kopi yang ditanam di belahan bumi barat tidak bisa mengungguli kopi asli Mocha dan Jawa, merk dagang untuk kopi dari tempat lain yang populer. Brazil saat ini negara penghasil kopi besar dunia, dan dari Amerika Selatan dan Tengah dan Hindia Barat diperoleh kopi dengan rasa yang sangat enak.

Pemalsuan kopi harus diperhatikan, meskipun memberikan harga yang lebih murah daripada kopi asli dan tidak merugikan. Akar chicory giling kadang-kadang dicampur dengan kopi, tetapi tidak dapat digolongkan sebagai bahan pemalsu, karena banyak orang, terutama Perancis, menambahkan secara terbuka karena rasanya lebih disukai. Contoh bahan pemalsu diantaranya adalah rye, dedak, buncis dan kacang polong, *cocoa shell*, dan bahkan serbuk gergaji (*sawdust*). Kopi buatan bisa dibuat dari dedak (*bran*), molase, dan air, kadang-kadang dengan penambahan chicory dan bahan pewarna. Jika kopi bubuk dimasukkan ke dalam segelas air dingin, maka akan mengapung di bagian atas dan tetap keras, sementara beberapa bahan pemalsu tersebut dapat melunakkan dan tenggelam ke dasar gelas. Meskipun demikian, kopi yang dipanggang lama kadang-kadang juga akan tenggelam. Biji kopi kadang-kadang dicampur dengan kopi jenis lain untuk menghasilkan ekstrak kopi. Ekstrak kopi dan kopi kristal diproduksi untuk menyederhanakan proses pembuatan minuman kopi, tapi rasa tidak sama dengan minuman kopi yang dibuat langsung dari bijinya. Ada juga kopi yang ditawarkan tanpa kafein dengan beberapa proses kimia, tapi harganya mahal. Kopi yang masih dalam bijinya dapat diketahui apakah baru dipanggang atau lama.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 21 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

### What's the difference between Arabica and Robusta coffee?

Arabica beans and robusta beans are two different species of coffee grown commercially for consumption as coffee. The general differences are those of taste, the conditions under which the two species grow and economic differences.

**a. Taste.**

Arabicas have a wider taste range. They range in taste from sweet-soft to sharp-tangy. Their unroasted smell is sometimes likened to blueberries. Their roasted smell is aromatic with fruity notes and sugary tones. Not only is Neighbors Coffee strictly Arabica coffee, but they only use the top 10% of Arabica in the world. Robustas taste range is neutral to harsh and they are often described as tasting grain-like or oatmeally. Burnt tires is the description that many people find more accurate.

**b. Production Conditions.**

Arabicas are delicate; they require cool subtropical climates, lots of moisture, rich soil, shade and sun. They are subject to attack from various pests, and are extremely vulnerable to cold and bad handling. Arabicas also must be grown at a higher elevation of 600 to 2000 meters. Robustas are hardier plants, capable of growing well at low altitudes of 200 to 800 meters, they are also less subject to problems related to pests and rough handling. They yield more pounds of finished goods per acre at a lower cost of production.

**c. Economics.**

Customs and trade, supply and demand over the course of the last 150 years has determined the relative values of Arabica vs. Robusta beans. Generally speaking, the best coffees are all Arabicas and the highest quality blends are pure Arabica blends. They are also the priciest.

In the U.S. you will generally find Arabicas in the coffee store and specialty food shop, and Robustas in the supermarket cans. Jars of instant are almost exclusively Robusta.

### How does the roast affect a coffee's taste?

Generally, the darker any coffee is roasted, the heavier and stronger tasting it will be in the cup. Look for clues in the name that the coffee is a dark roast (i.e. Viennese, French Roast, Seattle, Dark, N'Orleans, etc.) The purpose of roasting is to extract the flavor out of the coffee. When roasted to extremes, coffee will taste burnt.

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.
--------------------------------------	---	--

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

### What Is Caffeine and How Does It Work?

Caffeine ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) is the common name for trimethylxanthine (systematic name is 1,3,7-trimethylxanthine or 3,7-dihydro-1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6-dione). The chemical is also known as coffeine, theine, mateine, guaranine, or methyltheobromine. Caffeine is naturally produced by several plants, including coffee beans, guarana, yerba maté, cacao beans, and tea. For the plants, caffeine acts as a natural pesticide. It paralyzes and kills insects that attempt to feed on the plants. The molecule was first isolated by the German chemist Friedrich Ferdinand Runge in 1819.

When purified, caffeine is an intensely bitter white powder. It is added to colas and other soft drinks to impart a pleasing bitter note. However, caffeine is also an addictive stimulant. In humans, it stimulates the central nervous system, heart rate, and respiration, has psychotropic (mood altering) properties, and acts as a mild diuretic. A normal dose of caffeine is generally considered to be 100 mg, which is roughly the amount found in a cup of coffee. However, more than half of all American adults consume more than 300 mg of caffeine every day, which makes it America's most popular drug. Caffeine is generally consumed in coffee, cola, chocolate, and tea, although it is also available over-the-counter as a stimulant.

Caffeine is believed to work by blocking adenosine receptors in the brain and other organs. This reduces the ability of adenosine to bind to the receptors, which would slow down cellular activity. The stimulated nerve cells release the hormone epinephrine (adrenaline), which increases heart rate, blood pressure, and blood flow to muscles, decreases blood flow to the skin and organs, and causes the liver to release glucose. Caffeine also increases levels of the neurotransmitter dopamine.

Caffeine is quickly and completely removed from the brain. Its effects are short-lived and it tends not to negatively affect concentration or higher brain functions. However, continued exposure to caffeine leads to developing a tolerance to it. Tolerance causes the body to become sensitized to adenosine, so withdrawal causes blood pressure to drop, which can result in a headache and other symptoms. Too much caffeine can result in caffeine intoxication, which is characterized by nervousness, excitement, increased urination, insomnia, flushed face, cold hands/feet, intestinal complaints, and sometimes hallucinations. Some people experience the symptoms of caffeine intoxication after ingesting as little as 250 mg per day. The lethal ingested dose, for an adult person, is estimated to be 13-19 grams. While generally considered safe for people, caffeine can be very toxic to household pets, such as dogs, horses, or parrots. Caffeine intake has been demonstrated to reduce the risk of

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.
--------------------------------------	--	--

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

type II diabetes mellitus. In addition to use as a stimulant and flavoring agent, caffeine is included in many over-the-counter headache remedies.

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.
--------------------------------------	--	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 24 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

## B. TEH

Teh adalah minuman yang umum. Teh disiapkan dari semak daun hijau (*evergreen shrub*) kering, *Thea sinensis*, yaitu *camellia*. Daerah penghasil utama teh adalah India, China, Sri Lanka, Jepang, dan Taiwan. Di Amerika Serikat, standar untuk kemurnian, mutu, dan kesesuaian untuk konsumsi teh impor dijaga di bawah otoritas *Tea Importation Act* tahun 1897.

### 1. Jenis-Jenis Teh

Teh bermutu tinggi didapat dari pucuk dan dua daun pertama dari tanaman teh, meskipun beberapa daun yang lebih tua juga digunakan pada beberapa jenis teh. Mutu minuman teh dipengaruhi oleh iklim tempat tanaman teh tumbuh. Beberapa teh juga berbeda dalam hal perlakuan sebelum proses pengeringan. Untuk teh hijau, daun segar dipanaskan atau dikukus untuk menginaktifkan enzim sebelum daun tersebut digulung dan dikeringkan. Untuk teh hitam, daun dibiarkan menjadi layu sebelum digulung. Selanjutnya daun tersebut dibiarkan beberapa jam sebelum dipanaskan dan dikeringkan. Selama periode pendiaman tersebut, enzim dalam daun hijau mengkatalisis oksidasi komponen yang menyebabkan perubahan warna, rasa, dan aroma. Teh tersebut disebut sebagai teh fermentasi, meskipun perubahan yang terjadi terutama karena proses oksidasi. Teh Oolong hanya mengalami fermentasi sebagian, dan seduhan dari teh Oolong mempunyai beberapa karakter, baik dari teh hijau maupun teh hitam. Sebagian besar teh yang dikonsumsi di AS adalah teh hitam. Teh dikeringkan sampai kadar air sekitar 3 %.

### 2. Mutu Seduhan Teh

Minuman/seduhan teh dengan mutu tinggi adalah yang jernih dan cerah. Secangkir teh yang sangat baik mempunyai mutu yang dikenal sebagai *briskness*, dan beraroma yang berbeda tetapi halus (tidak kentara). Beberapa zat *astringent* terdapat dalam teh, tetapi teh hijau lebih *astringent* daripada teh hitam. Kekuatan minuman teh ditentukan apakah rasa teh itu ringan (*mild*) atau kuat (*robust*). Teh hijau kenampakannya pucat, kuning kehijauan, dan teh hitam mempunyai warna coklat sangat tua.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 25 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

### 3. Komponen dalam Teh

#### a. Caffeine

Minuman teh, seperti juga kopi, dinilai dari efek stimulasi dari *caffeine* yang dikandungnya. Daun teh mengandung *caffeine* lebih banyak (2,7 - 4,6% daun teh hijau kering) dibandingkan kopi panggang, tetapi konsentrasi dalam seduhan teh lebih rendah. Nilai yang diketahui adalah 70 mg per cangkir (jenis teh dan cara pencelupan tidak diketahui), 28 mg, 44 mg, dan 47 mg per cangkir untuk teh hitam dalam kantung masing-masing dengan lama pencelupan 1, 3, dan 5 menit. Pada teh tubruk kandungannya adalah 31 mg, 38 mg, dan 40 mg per cangkir. Minuman teh hijau dan Oolong, baik dalam kantung maupun tubruk, mengandung *caffeine* lebih rendah daripada teh hitam. Selain *caffeine*, teh juga mengandung sejumlah kecil dua metilxantin yang lain : theobromine dan theophylline, masing-masing adalah metil dan monometil xantin.

#### b. Komponen Fenolat dalam Teh Hijau

Daun teh kaya akan komponen polifenol, yang merupakan 1/3 dari berat daun kering. Warna minuman teh dan rasanya, terutama *astringency*, dikaitkan dengan komponen polifenol ini, atau produk oksidasinya dalam teh hitam. Teh hijau mengandung sejumlah flavonol. Flavonol spesifik yang ditemukan dalam teh adalah myricetin dan kaempferol, dan glikosidanya.

Komponen fenolat lain yang ditemukan dalam teh pada konsentrasi yang lebih besar dari flavonol adalah flavanol. Kelompok ini meliputi 80% polifenol total dalam teh. Flavanol meliputi catechin dan galocatechin, esternya dengan asam galat, catechin galat, dan galocatechin galat, dan epimernya.

*Epigallocatechin galat* adalah flavanol utama dalam teh hijau kering. Catechin bertanggung jawab terhadap *astringent* yang ringan, rasa seperti metal pada minuman teh hijau. Komponen ini juga berperan dalam pencoklatan dan beberapa jenis perubahan warna lain dalam pangan nabati. Komponen fenolat lain dalam teh adalah theogallin, sekitar 1% dari berat kering daun. Asam klorogenat, juga komponen fenolat, terdapat dalam jumlah kecil dalam teh.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 26 dari 32
Semester I		BAB I		Prodi Teknik Boga

### c. Komponen Fenolat dalam Teh Hitam

Lebih dari  $\frac{3}{4}$  komponen polifenolat dalam teh dapat diekstraksi setelah daun mengalami fermentasi. Selain komponen yang ada dalam teh hijau, dalam teh hitam juga ditemukan satu komponen baru. Penggulungan daun sebelum fermentasi menyebabkan enzim polifenolase kontak dengan substrat fenolat dan mengkatalisis reaksi oksidasi. Theaflavin yang terbentuk jika flavanol teroksidasi memberi kontribusi terhadap 2% berat teh hitam kering. Theaflavin ini sangat *astringent*, dan jumlah caffeine dalam teh menyebabkan teh ini sangat pahit. Sepertinya theaflavin memodifikasi kepahitan caffeine dan caffeine ini menyebabkan minuman teh mempunyai karakter tajam (*briskness*).

Kelompok kedua dari komponen dalam teh hasil fermentasi adalah Thearubigin, yang strukturnya belum diketahui dengan pasti. Komponen ini meliputi 7-20% berat teh hitam kering. Theaflavin yang berwarna orange terang memberikan efek bercahaya pada minuman teh, sedangkan thearubigin yang merah-coklat menyebabkan minuman teh berwarna lebih gelap. Selama proses fermentasi, thearubigin meningkat sementara theaflavin menurun.

Kadar komponen fenolat paling besar terdapat pada pucuk daun dan daun pertama saat dipanen, dan selanjutnya yang lebih kecil daun nomor satu ke tiga, dan yang paling kecil adalah cabang. Kandungan fenolat yang tinggi menyebabkan teh mempunyai warna yang baik. Daun teh dibagi menjadi beberapa kelas berdasarkan ukuran dan pangsa pasarnya. Istilah *orange pekoe*, *pekoe*, dan *souchong* menunjukkan daun teh hitam dengan ukuran yang lebih besar. Ukuran daun teh yang lebih kecil dikenal sebagai *fanning*, dan yang berukuran lebih kecil lagi disebut debu, ini digunakan pada teh celup (*tea bags*).

### d. Aroma

Aroma teh berkontribusi pada penampilan. Komponen volatil yang bertanggung jawab terhadap aroma juga dikaitkan dengan minyak esensial. Sekitar 30 komponen telah diidentifikasi dalam aroma teh hijau, yang utama adalah benzyl alkohol, feniletil alkohol, hexenol, linalool, graniol, dan metil silikat. Aroma teh hitam lebih kompleks lagi. Lebih dari 300 komponen terdapat dalam teh hitam. Aroma teh hitam disebabkan oleh aldehid, theanine, trans-2-hexenal, linalool, dan theaspirone.

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.
--------------------------------------	---	--

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

#### 4. Bentuk Teh di Pasaran

Konsumen mempunyai pilihan teh hijau, Oolong, atau hitam. Teh bisa dalam bentuk tubruk atau dalam kantung (teh celup). Teh instan, baik dengan pengeringan *spray* maupun beku seperti pada kopi instan, sangat menguntungkan untuk pembuatan es teh. Minuman teh juga kadang dicampur dengan buah kering seperti kulit jeruk, berry, atau rose hip, atau rempah misalnya kayu manis atau cengkeh sehingga aromanya lebih kaya. Teh herbal dibuat dari jaringan bermacam tanaman.

#### 5. Penyiapan Seduhan Teh

##### a. Suhu dan Lama Pencelupan

Komponen terlarut yang diinginkan, sebagian diantaranya bersifat volatil, diekstraksi dari daun teh dengan proses pencelupan daun dalam air panas. Suhu air saat kontak dengan daun sangat penting dalam pembuatan minuman teh, seperti juga pada kopi. Air yang bersuhu mendekati mendidih – bukan air mendidih, karena menyebabkan rasa teh hambar – harus dimasukkan sekaligus pada daun teh dalam panci yang telah dipanaskan. Suhu air akan turun pelan-pelan selama pencelupan untuk menghasilkan proses ekstraksi yang sempurna. Tutup panci tempat teh dicelup membantu mencegah hilangnya panas dan lepasnya uap dan aroma dari minuman teh.

Lama pencelupan 5 menit dan suhu air 88 °C dibutuhkan untuk mendapatkan teh dengan kekuatan yang sama dengan pencelupan 3 menit pada suhu 93 °C. Suhu minimum air saat kontak dengan daun teh adalah suhu *simmering* 85 °C. Pada suhu ini – yang harus dijaga selama seluruh periode ekstraksi – waktu yang dibutuhkan untuk pencelupan teh adalah 6-7 menit. Ekstraksi *caffeine* dari daun teh bukan merupakan masalah karena tingginya persentasenya, *caffeine* terekstrak dalam 2 menit dengan suhu 85 °C. *Thearubigin* lebih mudah terekstrak daripada *theaflavin*. Jika saat kontak dengan daun teh air bersuhu mendidih, komponen polifenol yang terekstrak sangat tinggi, hal ini menyebabkan minuman teh panas sangat *stringent*.

Teko teh harus dibuat dari bahan selain logam. Hal ini lebih penting dalam pembuatan teh daripada kopi karena tingginya proporsi polifenol dalam teh yang akan bereaksi dengan logam.

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.
--------------------------------------	---	--

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

### b. Pengaruh Asam terhadap Warna Teh Hitam

Warna minuman teh hitam dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidrogen air teh. Thearubigin dalam minum teh adalah asam lemah yang bisa mengion. Anion mempunyai warna tua. Jika air yang digunakan untuk membuat minuman basa, warna minuman lebih tua, suatu efek yang disebabkan oleh ionisasi yang besar pada thearubigin. Jika ditambahkan asam pada teh, ion hidrogen menekan ionisasi thearubigin, menyebabkan minuman lebih cerah. Hal ini merupakan penjas pada efek jus lemon pada warna teh. Theaflavin tidak mempengaruhi perubahan warna teh dalam kaitan dengan keasaman.

### c. Teh Keruh

Pada kondisi tertentu, minuman teh dingin menjadi keruh atau berkabut. Pembentukan kompleks antara caffeine dan theaflavin dan thearubigin diketahui bertanggung jawab. Caffeine membawa muatan positif dan thearubigin bermuatan negatif. Jika kadar keduanya tinggi, terbentuk pengendapan. Semakin kuat teh tersebut, semakin besar kemungkinan terbentuknya kompleks. Hal ini terjadi terutama kalau saat kontak dengan daun teh, air tetap dibiarkan mendidih. Es teh cenderung lebih keruh daripada teh panas. Kompleks ini dapat dipecah dengan penambahan air panas atau asam pada minuman teh.

## 6. Penyimpanan Teh

Kebiasaan pada teh tidak sejelas pada kopi, tetapi kehilangan flavor terjadi jika teh disimpan. Oksidasi asam lemak dan hilangnya theanine dan aldehid volatil dapat terjadi. Kelembaban yang tinggi (6,5 - 7,5%) terutama dapat mengganggu. Teh harus disimpan dalam wadah tertutup rapat pada suhu di bawah 30 °C.

Beberapa pengganti (substitusi) untuk teh biasanya tidak memuaskan. Orang-orang Indian dari pantai barat Amerika Serikat membuat teh dari tanaman yang mereka sebut "Buona Yerba," tetapi bagi kita rasanya mirip dengan ramuan teh obat, seperti sage, catnip, motherwort, dan sejenisnya.

Teh adalah daun kering dari tanaman semak *Camellia thea*, tumbuh di dataran relatif tinggi di Jepang, Cina, India, dan Srilanka. Kita familiar dengan fakta bahwa ada banyak jenis dan *grade* teh, karena tanaman teh bervariasi (seperti

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.
--------------------------------------	---	--

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

halnya pohon kopi) dan metode/proses pengolahan juga mempengaruhi warna dan rasa. Teh dari negara-negara tersebut memiliki rasa yang khas, dan setiap negara memiliki varietas dan *grade* yang berbeda. Teh Rusia tidak tumbuh di Rusia, tetapi teh Cina dibawa ke seluruh benua Asia.

Secara umum, teh dapat digolongkan sebagai hijau atau hitam, perbedaan dalam warna tergantung pada usia daun, dan sebagian besar pada perbedaan dalam proses pengolahan. Teh hijau terbuat dari daun muda, dan setelah dipetik segera dikeringkan dengan panas buatan, diputar terus-menerus selama sekitar satu jam dimana daun menggulung dan keriting. Untuk teh hitam daun yang dibiarkan layu dan mengalami fermentasi, sebelum digulung dan dipanaskan; dan kadang-kadang pemanasan diulang. Rincian proses ini bervariasi tergantung lokasi. Daun akhirnya disortir dan dipisahkan sesuai grade dan dikemas.

Teh hitam dan hijau keduanya dibuat di Cina. "Bohea" adalah salah satu teh Cina hitam yang terkenal. "English Breakfast Tea" dikenal hanya di Amerika, dan merupakan campuran teh hitam. Teh hitam tidak begitu terkenal di Jepang meskipun sangat populer di Cina. "Oolong," dari pulau Formosa, memiliki penampilan teh hitam, dengan rasa teh hijau. Di Jepang dan Cina metode lama lebih sering ditemukan (dengan banyak penanganan daun teh), tetapi di Ceylon dan India mesin modern membuat proses jauh lebih bersih.

Klasifikasi lain dari teh adalah tergantung pada umur dan ukuran daun, daun muda menghasilkan teh dengan *grade* lebih halus (*finer grade tea*). Misalnya, teh hitam India "flowety pekoe" terbuat dari daun paling muda, "orange pekoe" dari daun kedua, "pekoe" dari daun ketiga, dan "souchong" dan "congou" berasal dari daun yang lebih besar. Pemalsuan teh biasanya menggunakan daun dari tanaman lain. Meskipun teh *grade* pertama sangat disukai oleh orang Cina dan Jepang, namun jarang disukai di Amerika.

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.
--------------------------------------	---	--

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

### C. COKLAT DAN BIJI COKLAT

Berbeda dengan minuman kopi dan teh yang merupakan larutan, minuman coklat merupakan suatu suspensi partikel padat biji kakao. Susu digunakan untuk membuat minuman coklat berkontribusi gizi untuk diet.

#### 1. Konversi Biji Kakao menjadi Coklat

Biji dari tanaman *Theobroma cacao* dibuat menjadi coklat dengan proses yang diadaptasi dari proses yang digunakan oleh suku Aztec Indian. Buah kakao yang dipanen dibuka kulitnya untuk mengekspos biji dan lendir yang menutupinya. Buah tersebut ditumpuk dan dibiarkan selama 2-8 hari, tergantung dari suhu ruang, supaya terjadi fermentasi. Selama tahap kritis pertama yang terjadi konversi biji menjadi coklat ini, perubahan terjadi pada biji mentah yang sangat penting untuk pengembangan warna dan flavor coklat selanjutnya. Enzim mengubah protein menjadi polipeptida dan asam amino. Enzim lain menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Biji yang sudah difermentasi selanjutnya dikeringkan, dimana terjadi proses oksidatif yang diinginkan. Langkah selanjutnya adalah pemanggangan biji kakao kering. Suhu pemanggangan yang tinggi dan kadar air yang rendah menyebabkan produk hidrolisis protein bereaksi dengan gula. Ini disebut reaksi kimia yang dikenal sebagai reaksi Maillard, yang menghasilkan aroma dan warna coklat yang karakteristik.

Saat biji kakao dipanggang, kulit diambil dan biji digiling menjadi partikel berukuran kecil dengan alat mekanis. Proses ini disebut *conching*, dan berlangsung selama 72 jam. Produk akhir, yang disebut cairan coklat, mengandung lemak yang di dalamnya tersuspensi partikel padat dari biji yang digiling. Pada tahap ini, lemak dipress dari cairan coklat, menghasilkan partikel padat yang disebut kokoa. Perlakuan basa terhadap biji coklat, cairan, maupun kokoa, disebut *dutching*, adalah suatu proses pilihan, dengan tujuan memodifikasi *flavor* dan membuat warna produk akhir menjadi lebih tua.

*Baking chocolate* adalah cairan coklat yang dipadatkan. Gula ditambahkan ke dalam cairan untuk membuat coklat agak manis, dan baik gula dan padatan susu ditambahkan ke dalam *milk chocolate*. Produk kokoa regular dan *dutch* keduanya bisa diperoleh di pasaran lemak dari coklat, disebut mentega coklat (*cocoa butter*),

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.
--------------------------------------	---	--

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

mempunyai sifat meleleh yang unik. Padat pada suhu ruang, tetapi mudah meleleh pada suhu tubuh, suatu sifat yang dibutuhkan saat pembuatan permen dari coklat.

## 2. Metilxantin dalam Produk Coklat

Minuman coklat mengandung metilxantin, seperti juga kopi dan teh, tetapi theobromine mendominasi dibandingkan caffeine pada kopi dan teh. Coklat panas yang dibuat dari 5 campuran kocoa rata-rata mengandung theobromine 65 mg dan caffeine 4 mg per cangkir. Susu coklat mengandung theobromine 58 mg sedangkan caffeine 2 mg. Coklat *baking* pahit (*unsweetened*), semi manis (*semisweetened*), manis hitam (*dark sweet*), dan coklat susu (*milk chocolate*) berturut-turut mengandung 13 mg, 6mg, 4 mg, dan 2 mg theobromine.

## 3. Penyiapan Seduhan Coklat

Coklat bubuk dan coklat kaya lemak tidak bisa langsung dicampur dengan cairan untuk membuat minuman coklat. Mula-mula keduanya dicampur dengan gula dalam volume yang sama dan air dengan volume 4 kalinya, dipanaskan dengan api kecil, kadang-kadang diaduk, sampai campuran menjadi kental dan mengkilat. Sirup ini selanjutnya dicampur dengan cairan panas atau dingin. Padatan pada minuman cenderung mengendap pada dasar gelas/ wadah. Pada produk susu coklat komersial, pengendapan ini dapat dicegah dengan penambahan gum nabati yang menentalkan cairan dan menjaga partikel tetap tersuspensi.

Cokelat diproduksi dari biji pohon *Theobroma cacao*, yang tumbuh di daerah tropis Amerika. Biji kakao, setelah dikeluarkan dari kulit yang melindunginya, selanjutnya difermentasi untuk meningkatkan rasa, dikeringkan, dibersihkan, dipanggang (*roasting*), dan akhirnya digiling. Sekam luarnya terlepas saat proses pemanggangan, dan kemudian dipisahkan, dan dijual sebagai "cangkang kakao." (*cocoa shell*). *Cocoa shell* ini adalah bahan baku pembuatan minuman murah dengan rasa enak. Penghancuran tahap pertama biji kakao menghasilkan "biji," (*nibs*) dan selanjutnya digiling dalam alat, dan akhirnya dicetak menjadi *cake* cokelat *plain*. Penambahan gula, vanili, kayu manis, dan kadang-kadang rempah-rempah lainnya memberikan berbagai variasi produk cokelat manis. Cokelat bubuk dibuat

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.
--------------------------------------	---	--

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

dengan penghilangan lemak, yang merupakan produk paling berharga dari kakao, ditambahkan gula dan perasa dan kadang-kadang pati. Pabrik cokelat Belanda menggunakan alkali untuk menghilangkan serat kasar dan meningkatkan warna, dan sebagai konsekuensi hilangnya flavor diimbangi dengan penggunaan bahan perisa lainnya.

Pemalsuan kakao diantaranya adalah penggunaan pati dalam jumlah berlebihan. Cokelat dari Perancis dan Amerika diberi perisa vanili, sedangkan cokelat dari Belanda diberi kayu manis. Cokelat terlarut digiling sangat halus, sehingga mudah bercampur dengan air, yang membentuk suspensi beberapa saat, tapi cokelat itu sendiri tidak terlarut.

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.
--------------------------------------	--	--

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

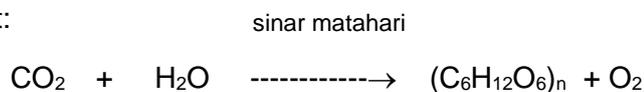
## BAB II

### 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:

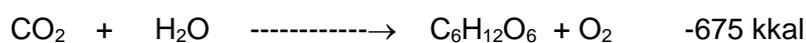


Karbohidrat juga dapat disintesis secara kimia, misalnya pada pembuatan sirup formosa yang dibuat dengan menambahkan larutan alkali encer pada formaldehida. Sirup formosa mengandung lebih dari 13% heksosa dan campuran tersebut dapat diubah menjadi gula alam seperti D-glukosa, D-fruktosa dan D-mannosa.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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

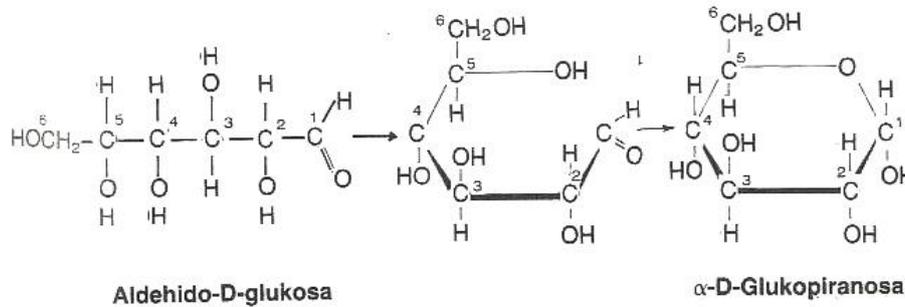
Hal 4 dari 38

Semester I

BAB II

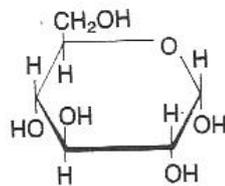
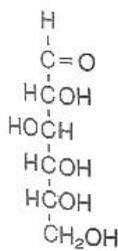
Prodi Teknik Boga

Cara penulisan Haworth untuk beberapa monosakarida adalah sebagai berikut:

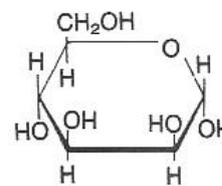
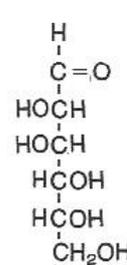


Aldehido-D-glukosa

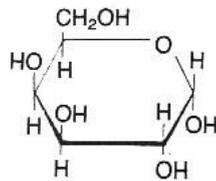
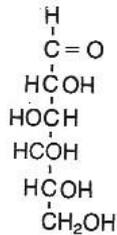
$\alpha$ -D-Glukopiranos



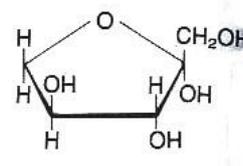
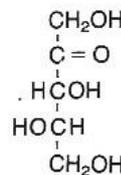
D-Glukosa



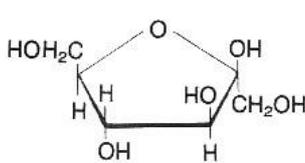
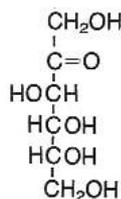
D-Mannosa



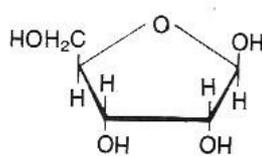
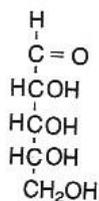
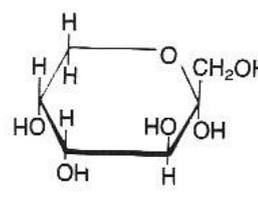
D-Galaktosa



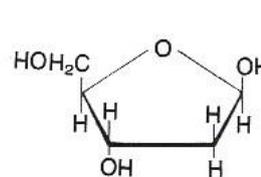
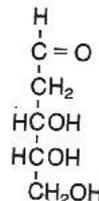
L-Xilulosa



D-Fruktosa



D-Ribosa



D-2-Deoksiribosa

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

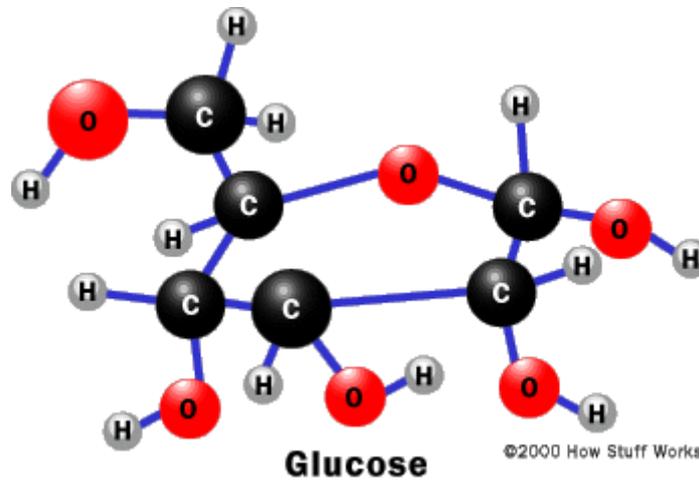
Tgl. 01 Mei 2014

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

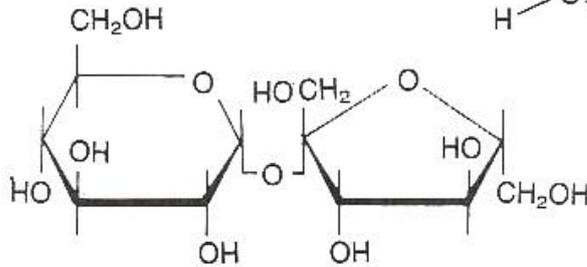
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 6 dari 38

Semester I

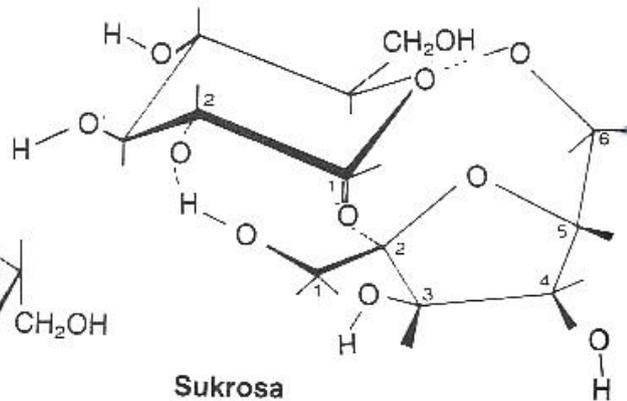
BAB II

Prodi Teknik Boga



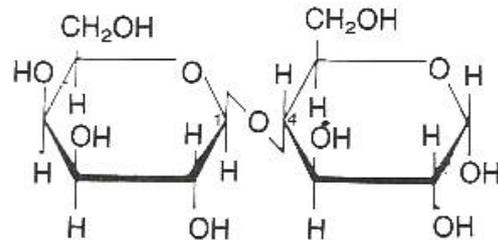
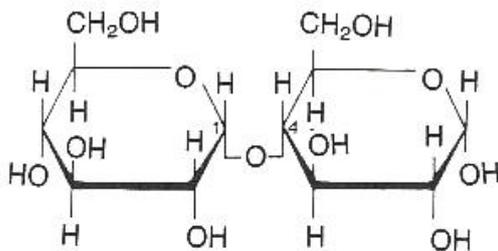
**Maltosa**

4- $\alpha$ -D-Glukopiranosida- $\alpha$ -D-glukopiranosida  
 $\alpha$ -D-Glukopiranosil-4- $\alpha$ -D-glukopiranosida



**Sukrosa**

$\alpha$ -D-Glukopiranosida- $\beta$ -D-fruktufuranosida  
 $\beta$ -D-Fruktufuranosida- $\alpha$ -D-glukopiranosida  
 $\beta$ -D-Fruktufuranosil- $\alpha$ -D-glukopiranosil  
 $\alpha$ -D-Glukopiranosil- $\beta$ -D-fruktufuranosil



**Laktosa**

4- $\alpha$ -D-Glukopiranosida- $\beta$ -D-galaktopiranosida  
 $\beta$ -D-Galaktopiranosil-4- $\alpha$ -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

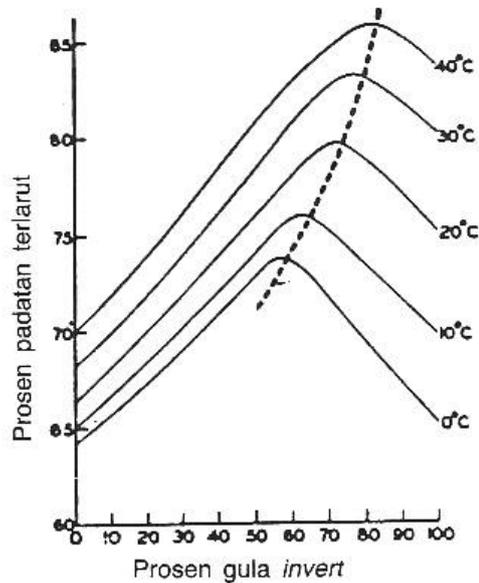
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 7 dari 38

Semester I

BAB II

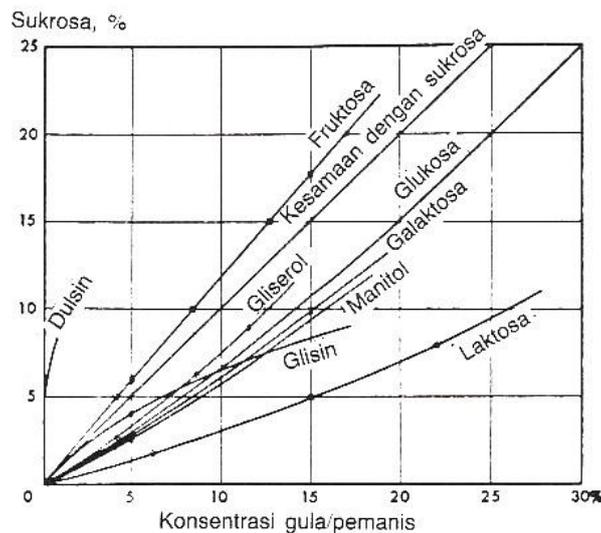
Prodi Teknik Boga



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.

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 8 dari 38
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  $\alpha$ -(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

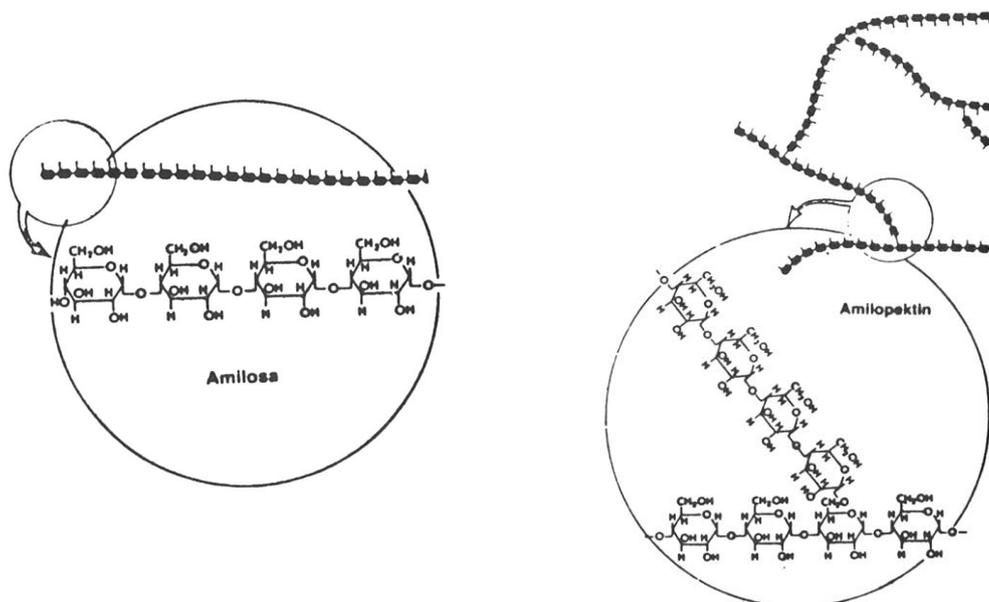
Semester I

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 sereal 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

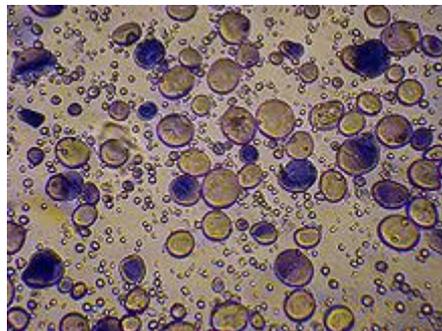
Diperiksa oleh :  
Nani Rananingsih, M.P.

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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.



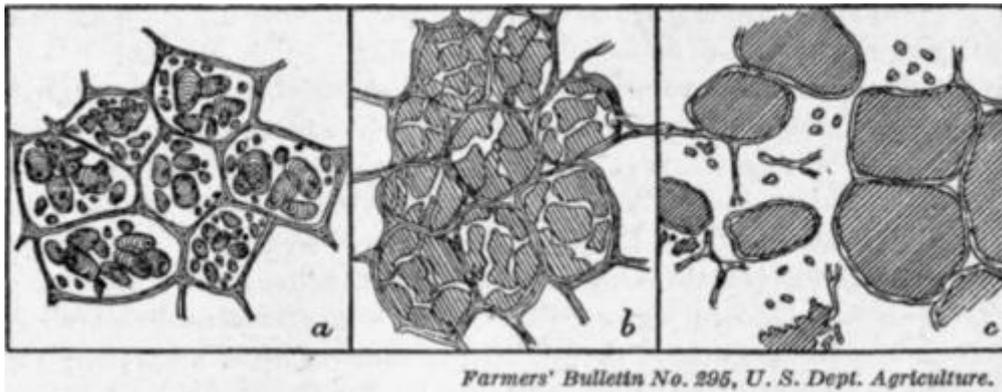
Gambar granula pati

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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

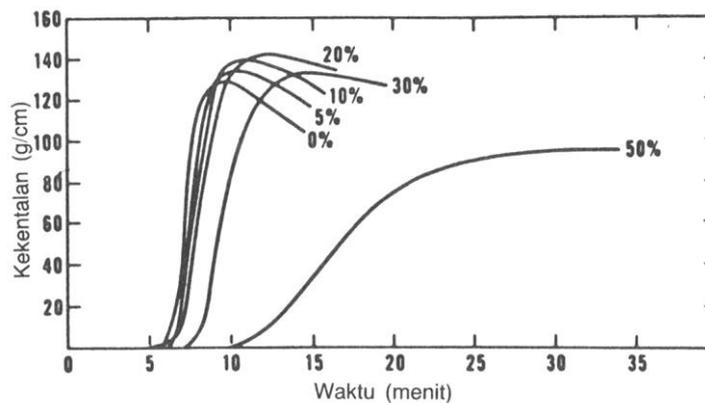
Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

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

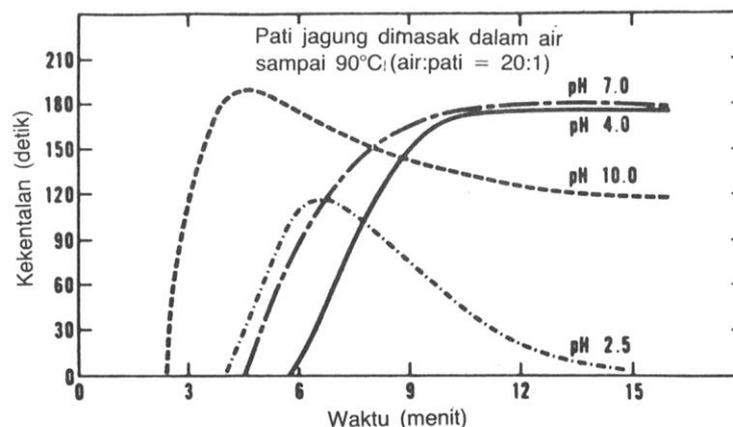
Suhu gelatinasi tergantung pada konsentrasi pati. Makin kental larutan, suhu tersebut makin lambat tercapai, sampai suhu tertentu kekentalan tidak bertambah, bahkan kadang-kadang turun. Konsentrasi terbaik untuk membentuk gel adalah 20%.



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.

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 13 dari 38
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  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 14 dari 38
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:  $\alpha$ -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:  $\beta$ -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  $\beta$ -(1,4)-glukosa. Selulosa bisa dihidrolisis dengan enzim selobiase (yang cara kerjanya serupa dengan  $\beta$ -amilase), akan terhidrolisis dan menghasilkan 2 molekul glukosa dari ujung rantai, yaitu selobiosa ( $\beta$ -(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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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  $\alpha$ -(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

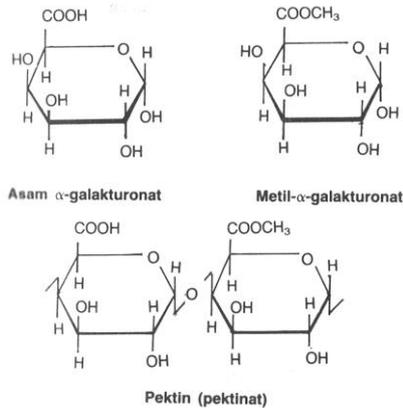
Tgl. 01 Mei 2014

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.

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . 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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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 CO<sub>2</sub> 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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 23 dari 38
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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 24 dari 38
Semester I		BAB II		Prodi Teknik Boga

### GULA, PEMANIS ALTERNATIF, DAN PERMEN

Manis adalah rasa yang secara umum disukai, dan gula adalah bahan yang digunakan sebagai pemanis pada makanan. Kemanisan gula umum relatif terhadap sukrosa bisa dilihat pada Tabel 7.1. Komponen selain gula juga mempunyai rasa manis.

Tabel 7.1. Kemanisan gula secara relatif

Gula	Ranking
Fruktosa	1,15 – 1,32
Sukrosa	1,00
Glukosa	0,56 – 0,83
Galaktosa	0,59
Mannosa	0,59
Maltosa	0,46
Laktosa	0,30
Xylosa	0,57 – 0,87
Sorbitol	0,50 – 0,82
Xylitol	0,96 – 1,18
Mannitol	0,51 – 0,62

Selain memberi rasa manis, gula mempunyai fungsi lain dalam makanan. Gula mempengaruhi sifat air dan gula adalah komponen penting dalam dessert susu beku. Gula juga mempunyai peranan dalam pembuatan *quick bread*, *yeast bread*, *cake*, dan jeli pektin buah.

Permen bisa berupa suatu kristal (misalnya *fondant*, *fudge*, dan *panocha*), bisa juga non-kristal (misalnya karamel, *brittle*, *glace*, dan permen empuk), atau bisa juga yang mempunyai tekstur spesifik, misalnya permen karet (gel), marshmallow (kombinasi buih dan gel), *divinity*, dan *seven-minute frosting* (kombinasi buih dan kristal). Permen kristal adalah kristal gula yang dikelilingi oleh dan tersuspensi dalam sirup gula jenuh. Permen non-kristal seperti karamel adalah sirup yang sangat kental.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 25 dari 38
Semester I		BAB II		Prodi Teknik Boga

## **GULA DAN PEMANIS LAIN**

Gula disintesis oleh tanaman dan berada dalam larutan dalam air sel. Gula berperan memberi rasa pada buah matang dan banyak sayur lain. Tiga jenis gula, glukosa, fruktosa, dan sukrosa, adalah sumber utama kemanisan dalam buah dan sayur. Gula tersebut juga ada dalam nektar bunga yang dikoleksi lebah untuk membuat madu. Sukrosa yang ada dalam nektar diubah oleh enzim invertase yang dikeluarkan lebah menjadi glukosa dan fruktosa. Madu adalah larutan kental yang terdiri dari glukosa dan fruktosa (sekitar 80%), dengan kandungan sukrosa kurang dari 2%. Gula, xylosa, dan alkohol polihidrat, xylitol dan sorbitol, ada dalam jumlah kecil dalam buah dan sayur, dan memberikan rasa manis. Kandungan sukrosa dalam tebu dan bit sangat tinggi sehingga keduanya sangat ekonomis sebagai bahan baku pembuatan gula kristal komersial.

Sirup jagung, sekarang komponen pemanis yang penting, dibuat dari pati jagung. Sirup mengandung glukosa, maltosa, dan dekstrin dalam proporsi yang bervariasi, semuanya merupakan hasil hidrolisis pati. Jika sirup jagung yang tinggi glukosa ditambahkan isomerase, sebagian glukosa akan dikonversi menjadi fruktosa dengan tingkat kemanisan lebih tinggi. Sirup jagung yang tinggi fruktosa (*high fructose corn syrup* – HFCS) mengandung 42% fruktosa, 50% glukosa, dan 8% maltosa, dan sakarida yang lebih tinggi. HFCS mempunyai komposisi yang serupa dengan madu dan gula invert.

Rasa manis gula disukai banyak orang karena menarik, tetapi gula bersifat *cariogenic* (penyebab karies gigi). Selain itu, diet tinggi kalori kalori, terutama kalori dari gula, mempunyai efek merugikan kesehatan. Oleh karena itu, dianjurkan untuk diet rendah gula.

## **ALTERNATIF TERHADAP GULA**

Penggunaan pemanis alternatif, termasuk dalam golongan bahan tambahan pangan, telah diatur. Sampai saat ini masih dicari bahan yang rendah kalori atau tanpa kalori, buatan maupun alami, untuk menggantikan gula. Yang menarik, tiga jenis pemanis sintesis (sakarid, acesulfame K, dan aspartame) yang disetujui untuk digunakan dalam makanan, dalam sejarahnya ditemukan secara tidak sengaja.

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.
--------------------------------------	---	--

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

Pemanis yang potensial seperti sakarin atau aspartame dapat menggantikan gula dalam minuman karena kecocokan profil rasa dengan gula. Meski demikian, dalam berbagai makanan, gula mempunyai peran lain yang penting. Jika gula dikurangi atau dihilangkan dari makanan, maka harus dicari pengganti yang mempunyai sifat seperti gula, misalnya yang memberi rongga (*bulk*). Bahan berongga (*bulking agent*) contohnya turunan selulosa yang tidak manis dan tidak mengandung kalori. Contoh lain adalah maltodekstrin. Keduanya dibentuk oleh hidrolisis pati terbatas dan mensuplai sejumlah kalori yang sama tetapi tidak manis. Polidekstroza, dibuat dari kondensasi dekstroza (glukosa), dirancang berfungsi sebagai pengganti gula. Nilai energi polidekstroza adalah 1 Kkal/gram, sehingga penggantian gula dengan polidekstroza mempunyai efek mengurangi kalori seperti pada contoh berikut :

Formula *hard candy* dibuat dari 59% sukrosa (59 g dengan 4 Kkal/g) dan 18,6% sirup jagung (18,6 g dengan 2,8 Kkal/g) menghasilkan sekitar 288 Kkal.

Penggantian polidekstroza untuk semua sirup jagung dan 1/3 sukrosa menghasilkan formula 38,8% sukrosa (38,8 g dengan 4 Kkal/g) dan 38,8 % polidekstroza (38,8 g dengan 1 Kkal/g) menghasilkan total 194 Kkal.

Penggantian sisa sukrosa dengan isomalt dengan 2 Kkal/g menurunkan kalori menjadi hanya 117 Kkal.

Alternatif lain untuk gula adalah polihidrat alkohol, xylitol, sorbitol, mannitol, dan maltitol. Versi komersial dari poliol ini dibuat dengan hidrogenasi gula yang sejenis, yaitu berturut-turut xylosa, glukosa, fruktosa, dan maltosa. Alkohol-alkohol manis ini adalah karbohidrat dengan nilai energi 4 Kkal/g. Jika kristal xylitol dan sorbitol dilarutkan dalam air, panas akan diserap. Efek pendinginan xylitol adalah 37 kal/g sedangkan sorbitol 23 kal/g, dibandingkan dengan 14 kal/g untuk glukosa dan 4,3 kal/g untuk sukrosa. Poliol ini digunakan untuk permen karet karena efek pendinginannya tersebut dan juga karena poliol tidak menyebabkan karies gigi. Xylitol, poliol yang paling manis, dapat menggantikan gula dalam *hard candy*. Jika dikombinasikan dengan poliol atau polidekstroza, xylitol dapat digunakan untuk memproduksi permen bebas gula (*sugar-free confections*).

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 27 dari 38
Semester I		BAB II		Prodi Teknik Boga

## SUKROSA

Gula (sukrosa) adalah bahan kristal yang digunakan dalam pembuatan permen dan produk manis yang lain.

### Sumber

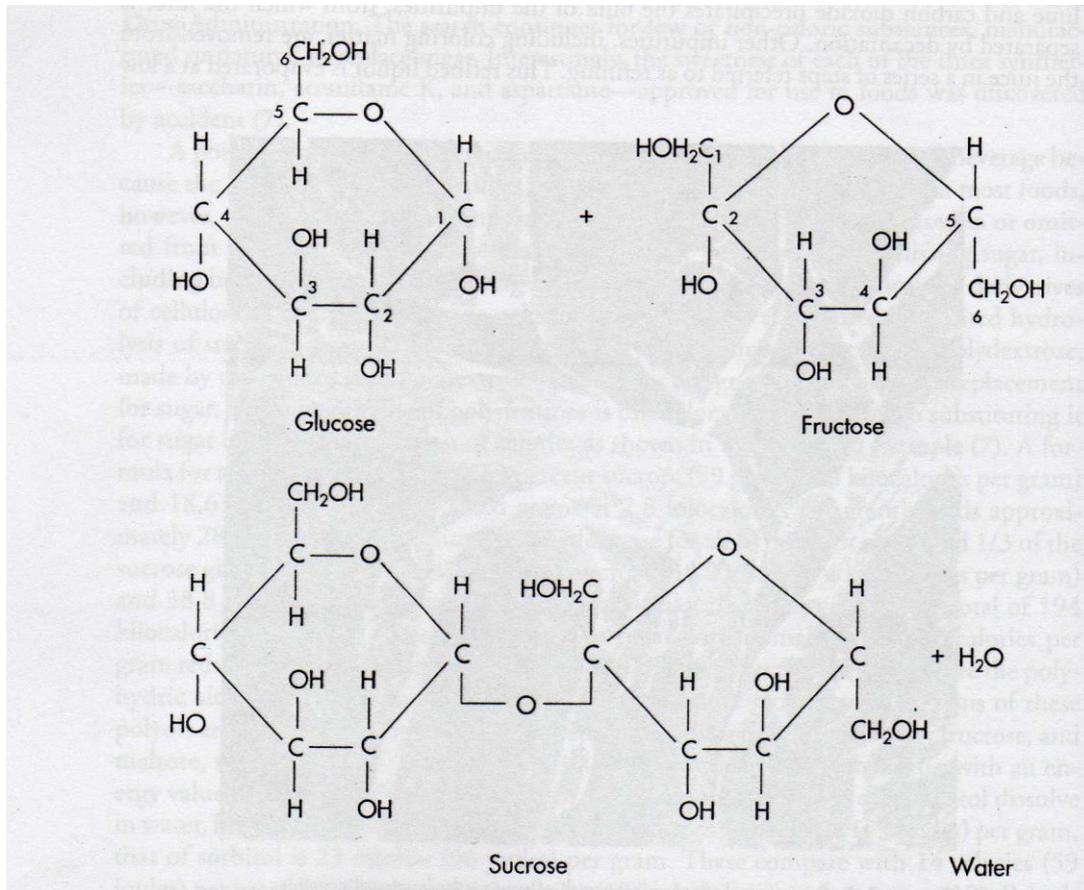
Gula kristal komersial (sukrosa) dibuat dari dua tanaman, tebu dan bit. Batang tebu yang sudah dihilangkan daunnya, dihancurkan antara pengerol untuk mengeluarkan cairan; bit dipotong tipis dan jaringannya diekstraksi menggunakan air panas. Cairan encer yang didapat mengandung 10-15% sukrosa, bercampur dengan bahan non-sukrosa dari jaringan tanaman. Perlakuan cairan tersebut dengan asam dan karbon dioksida menyebabkan pengendapan sebagian besar pengotor, kemudian cairan dipisahkan. Pengotor lain, termasuk bahan pewarna, dihilangkan dari larutan dengan beberapa tahap yang disebut pemurnian. Cairan yang sudah murni diuapkan pada suhu rendah dibawah kondisi vakum untuk mengentalkan sukrosa sampai terjadi proses kristalisasi. Cairan kental yang terikat dipisahkan dari kristal dengan sentrifugasi. Kristal gula murni hanya mengandung pengotor kurang dari 0,05%. Ukuran kristal dikendalikan dengan proses kristalisasi dan pengayakan. Kadar air yang rendah akan mengurangi pergerakan kristal. Molase boleh dimakan (*food grade molasse*) adalah cairan kental yang diambil dari tahap tengah (*intermediate*) pada proses pemurnian cairan tebu. Gula coklat (*brown sugar*) juga dibuat dengan kristalisasi sukrosa dari sirup (cairan kental) pada beberapa tahap proses pemurnian.

### Struktur Kimia

Gula termasuk kelompok karbohidrat. Sakarida adalah istilah untuk menunjukkan gula atau substansi turunan dari gula. Monosakarida adalah gula sederhana atau gula tunggal. Disakarida adalah turunan dari monosakarida, dan jika dihidrolisis, menghasilkan dua molekul gula sederhana. Molekul yang mengandung beberapa sisa gula seperti pati dan selulosa adalah polisakarida.

Sukrosa adalah disakarida yang dibentuk dari gabungan satu molekul monosakarida glukosa (dekstrosa) dengan satu monosakarida fruktosa (levulosa) melalui karbon 1 dan 2 dan dengan kehilangan 1 molekul air, yang bisa dilihat pada gambar 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.
--------------------------------------	---	--



### Kelarutan

Langkah pertama dalam pembuatan permen adalah pelarutan gula kristal yang kering dalam air. Jumlah air yang berlebih digunakan untuk memastikan pelarutan yang sempurna. Sukrosa sangat larut dalam air, tingkat kelarutannya lebih tinggi dibandingkan glukosa, tetapi lebih rendah dibandingkan fruktosa. Laktosa paling tidak larut dibandingkan gula yang lain. Kelarutan gula dalam air meningkat dengan naiknya suhu.

Dari Tabel 7.2 terlihat bahwa pada suhu 20°C larutan 67% sukrosa akan jenuh (203,9 g sukrosa dalam 100 g air), sedangkan pada suhu 115°C kadar sukrosa jenuh adalah 87%. Kelarutan sukrosa yang tinggi dalam air adalah suatu keuntungan dalam pembuatan permen, tetapi merupakan kerugian jika permen menyerap air dari udara dan menjadi lengket atau lunak. Permen dengan proporsi fruktosa tinggi

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.

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

biasanya menyerap air dari udara. Hal ini menyebabkan perbedaan kelembaban udara 1% saja dapat mempengaruhi konsistensi permen yang dihasilkan.

Tabel 7.2. Pengaruh suhu terhadap kelarutan sukrosa (g per 100 g air)

Suhu (°C)	Sukrosa (g)
0	179,2
10	190,5
20	203,9
30	219,5
40	238,1
50	260,4
100	487,2
115	669

### **Pencairan dan karamelisasi gula**

Jika air dalam larutan sukrosa menguap dan kadar sukrosa meningkat, suhu sirup (titik didihnya) meningkat dan akan berlanjut sampai semua air menguap habis. Jika hal ini terjadi, larutan yang tersisa adalah gula cair. Titik didih gula adalah 160°C. Kristal gula dapat dicairkan dengan meletakkan gula kering pada wajan, meletakkan wajan di atas api kecil dan menggoyangkan wajan sehingga gula yang ada di bagian bawah tidak gosong sementara bagian lain belum mencair. Gula cair dapat diangkat dari api dan didiamkan sampai dingin. Selanjutnya gula akan menjadi padatan yang jernih, non kristal, dan mudah patah.

Jika gula cair tadi pemanasannya dilanjutkan sampai sedikit di atas titik didih (170°C), sukrosa menjadi terkaramelisasi. Gula karamel digunakan untuk membuat permen gula karamel. Dekomposisi sukrosa oleh panas memberikan suatu campuran kompleks yang terdiri dari aldehid dan keton, dengan komponen kecil furufural dan 5-hidroksimetil furfural. Jika soda ditambahkan ke dalam gula karamel, panas dan asam akan membebaskan karbon dioksida, gelembung-gelembung akan mengangkat massa cairan. Jika didinginkan, akan menyebabkan terbentuk pori dan mudah patah.

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 30 dari 38
Semester I	BAB II		Prodi Teknik Boga

**PERMEN**

**Penentuan Kematangan Permen**

**Titik Didih Sirup**

TABLE 8-4  
Formulas for Candies

CRYSTALLINE		AMORPHOUS OR NONCRYSTALLINE				SPECIAL TEXTURES	
<i>Fondant</i>	<i>Fudge</i>	<i>Caramels</i>	<i>Taffy</i>	<i>Toffee</i>	<i>Lollipops</i>	<i>Divinity</i>	<i>Marshmallows</i>
1 cup sugar 1 Tbsp corn syrup or 1/8 tsp cream of tartar	1 cup sugar 1 Tbsp corn syrup	1 cup sugar 1 cup corn syrup	1 cup sugar 1/4 cup corn syrup	1 cup sugar 1 Tbsp corn syrup	1 cup sugar 1/2 cup corn syrup	1 cup sugar 2 Tbsp corn syrup	1 cup sugar 1 Tbsp corn syrup
1/2 cup water	1 Tbsp butter 1/2 cup milk	1/4 cup butter 1 cup cream or evaporated milk	1/2 cup water	1/4 cup butter 1/2 cup water	1/2 cup water	1 egg white 1/4 cup water	1 Tbsp gelatin 1/4 cup water
*114°C (237°F) Soft ball	112°C (234°F) Soft ball	120°C (248°F) Firm ball	127°C (261°F) Hard ball or 135°C (275°F) Soft crack	149°C (300°F) Hard crack	154°C (310°F) Hard crack	122°C (252°F) Hard ball	120°C (248°F) Firm ball

\*Boil syrup to 1°C less for each 900 feet (274 meters) elevation above sea level or to 1°F less for each 500 feet (152 meters) above sea level.

**Konsistensi Sirup (Cold Water Test)**

TABLE 8-5  
Consistency Tests for Doneness of Syrups

<i>Test</i>	BOILING POINT AT SEA LEVEL*		<i>Description of the Syrup</i>
	°C	°F	
Thread	110–112	230–234	Forms a 5-cm (2-in) thread when poured from a spoon
Soft ball	112–115	234–240	Forms a ball in cold water so soft it loses its shape when removed
Firm ball	118–120	244–248	Forms a ball in cold water that maintains its shape when removed
Hard ball	121–130	250–266	Forms a ball in cold water that can barely be manipulated when removed
Soft crack	132–143	270–290	Separates upon contact with cold water into threads that crack under pressure of fingers
Hard crack	149–154	300–310	Separates upon contact with cold water into fine, brittle threads
Melted sugar	160	320	Clear, viscous liquid
Caramel	170–177	338–348	Brown viscous liquid

\*Reduce temperature 1°C for each 1,000 feet (274 meters) above sea level or 1°F for each 500 feet (152 meters) above sea level.

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.
--------------------------------------	--	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 31 dari 38
Semester I		BAB II		Prodi Teknik Boga

## JENIS PEMANIS

### 1. Pemanis Alami

Pemanis alami terbagi atas 2, yaitu : gula dan alkohol gula, yang menyediakan kalori bersama-sama dengan rasa manis. Gula ditemukan di berbagai produk makanan, sedangkan alkohol gula lebih terbatas penggunaannya.

#### a. Gula

Semua monosakarida (glukosa, fruktosa, dan galaktosa) dan disakarida (sukrosa, laktosa dan maltosa) merupakan pemanis alami. Contoh dari gula alami yaitu *high-fructose* sirup jagung, gula merah, madu, sirup kayu pohon, dan gula lain juga ditambahkan ke makanan. *High-fructose* sirup jagung, biasanya mengandung 55% fruktosa, digunakan secara luas di industri makanan. *High-fructose* sirup jagung dibuat oleh sirup jagung yang direaksikan dengan asam dan enzim. Keuntungan utama dari *High-fructose* sirup jagung, yaitu lebih murah daripada sukrosa. *High-fructose* sirup jagung digunakan di minuman tanpa alkohol, *candy*, jeli, produk buah lain, dan *dessert*.

Gula tebu mengandung zat pemanis fruktosa yang merupakan salah satu jenis glukosa. Gula tebu atau gula pasir yang diperoleh dari tanaman tebu merupakan pemanis yang paling banyak digunakan. Selain memberi rasa manis, gula tebu juga bersifat mengawetkan.

Gula merah merupakan pemanis dengan warna coklat. Gula merah merupakan pemanis kedua yang banyak digunakan setelah gula pasir. Kebanyakan gula jenis ini digunakan untuk makanan tradisional, misalnya pada bubur, dodol, kue apem, dan gulali. Madu merupakan pemanis alami yang dihasilkan oleh lebah madu. Selain sebagai pemanis, madu juga banyak digunakan sebagai obat.

Kulit kayu manis merupakan kulit kayu yang berfungsi sebagai pemanis. Selain itu kayu manis juga berfungsi sebagai pengawet.

Jumlah asupan maksimum gula yang diperkenankan untuk pria sebesar 100 kalori (enam sendok teh) per hari dan wanita sekitar 150 kalori (sembilan sendok teh) per hari. Orang dengan aktivitas tinggi membutuhkan asupan lebih tinggi, sementara semakin tua, kebutuhan gula semakin rendah. Sementara Departemen Kesehatan

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.
--------------------------------------	---	--

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

menganjurkan pembatasan konsumsi gula sampai 5 persen dari jumlah kecukupan energi atau sekitar 3-4 sendok makan setiap hari.

## b. Gula Alkohol

Gula alkohol juga dikenal sebagai poliol, polihidrat alkohol, atau polyalcohol. Gula alkohol memiliki rumus H umum (HCHO)  $n + 1$  H. Dalam bahan makanan komersial gula alkohol biasanya digunakan sebagai pengganti gula meja (sukrosa). Dari jumlah tersebut, xylitol mungkin yang paling populer karena kesamaannya dengan sukrosa dalam penampilan visual dan manis.

Gula alkohol tidak semanis sukrosa, dan memiliki energi lebih rendah dibandingkan sukrosa. Gula alkohol mempunyai rasa seperti sukrosa, dan dapat digunakan untuk menutupi *aftertastes* tidak menyenangkan dari beberapa intensitas tinggi pemanis. Gula alkohol tidak dimetabolisme oleh bakteri mulut sehingga mereka tidak memberikan kontribusi terhadap kerusakan gigi. Selain rasa manis, beberapa gula alkohol dapat memproduksi sensasi dingin nyata dalam mulut ketika konsentrasinya tinggi, misalnya dalam permen atau permen karet bebas gula. Hal ini terjadi, misalnya, dengan kristal fase sorbitol, erythritol, xylitol, manitol, laktitol dan maltitol. Alkohol gula menyumbang lebih sedikit kalori (sekitar 2,6 kcal per gram) daripada gula. Gula alkohol juga biasanya tidak lengkap diserap ke dalam aliran darah dari usus kecil yang umumnya menghasilkan perubahan kecil dalam glukosa darah daripada gula biasa (sukrosa). Karena itulah gula alkohol menjadi pemanis populer di kalangan penderita diabetes dan orang-orang diet rendah karbohidrat. Namun, seperti banyak zat lainnya yang tidak sempurna dicerna, konsumsi gula alkohol berlebihan dapat menyebabkan diare dan perut kembung karena tidak diserap di usus kecil.

## 2. Pemanis Buatan

Timbunan lemak di tubuh bisa memicu timbulnya penyakit. Demikian pula dengan kebiasaan mengonsumsi gula, terutama pemanis buatan. Produk-produk yang dibuat dengan pemanis buatan mengandung kalori yang lebih rendah dibandingkan produk yang dibuat dengan gula. Sebab, pemanis sintesis memiliki rasa lebih manis dibandingkan gula alami sehingga pemakaiannya lebih sedikit.

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.
--------------------------------------	---	--

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

Karena itu, pemanis buatan seringkali digunakan sebagai bagian dari diet untuk menurunkan atau mengontrol berat badan. Padahal mengonsumsi gula buatan juga berisiko memperburuk kesehatan. Pemanis buatan adalah senyawa hasil sintesis laboratorium yang merupakan bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan. Berikut beberapa jenis pemanis buatan yang beredar :

#### **a. Sakarin**

Sakarin adalah pemanis buatan pertama dan pada awalnya disintesis pada tahun 1879 oleh Remsen dan Fahlberg. Sebuah proses penciptaan sakarin dari ftalat anhidrida dikembangkan pada tahun 1950, dan, saat ini, sakarin diciptakan oleh proses serta proses asli oleh yang ditemukan.

Sakarin ini 300-500 kali lebih manis daripada gula (sukrosa) dan sering digunakan untuk meningkatkan rasa pasta gigi, makanan diet, dan minuman diet. Ketakutan tentang sakarin meningkat ketika sebuah studi 1960 menunjukkan bahwa tingkat tinggi sakarin dapat menyebabkan kanker kandung kemih pada tikus laboratorium.

Sakarin merupakan pemanis buatan yang paling tua. Penambahan sakarin terlalu banyak justru menimbulkan rasa pahit dan getir. Es krim, gula-gula, es puter, selai, kue kering, dan minuman fermentasi biasanya diberi pemanis sakarin. Sakarin sangat populer digunakan dalam industri makanan dan minuman karena harganya yang murah. Namun penggunaan sakarin tidak boleh melampaui batas maksimal yang ditetapkan, karena bersifat karsinogenik (dapat memicu timbulnya kanker). Dalam setiap kilogram bahan makanan, kadar sakarin yang diperbolehkan adalah 50–300 mg. Sakarin hanya boleh digunakan untuk makanan rendah kalori, dan dibatasi tingkat konsumsinya sebesar maksimal 0,5 mg tiap kilogram berat badan per hari. Jika berat badanmu 40 kilogram, berapakah massa kue dengan kandungan sakarin 50 mg/kg maksimal yang boleh kamu konsumsi?

#### **b. Aspartam**

Aspartam ditemukan pada tahun 1965 oleh James M. Schlatter di GD Searle perusahaan (kemudian dibeli oleh Monsanto). Dia bekerja pada obat anti-ulkus dan menumpahkan beberapa aspartam di tangannya secara tidak sengaja. Ketika ia menjilat jarinya, ia melihat bahwa mereka memiliki rasa manis. Aspartam ini sekitar

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.
--------------------------------------	---	--

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

200 kali lebih manis daripada gula gula dan dapat digunakan sebagai pemanis meja atau dalam *desserts* beku, gelatin, minuman, dan permen karet .

Ketika dimasak atau disimpan pada suhu tinggi, memecah aspartame menjadi asam amino penyusunnya. Hal ini membuat aspartam tidak diinginkan sebagai pemanis kue. Hal ini lebih stabil dalam kondisi agak asam, seperti minuman ringan. Ketika dimakan, aspartam dimetabolisme menjadi aslinya asam amino . Hal ini sama energi makanan seperti protein, tapi karena sangat sangat manis, relatif sedikit diperlukan untuk mempermanis produk makanan, dan dengan demikian berguna untuk mengurangi jumlah kalori dalam suatu produk.

Aspartam mempunyai nama kimia aspartil fenilalanin metil ester, merupakan pemanis yang digunakan dalam produk-produk minuman ringan. Aspartam merupakan pemanis yang berkalori sedang. Aspartam dapat terhidrolisis atau bereaksi dengan air dan kehilangan rasa manis, sehingga lebih cocok digunakan untuk pemanis yang berkadar air rendah.

#### **c. Sucralose**

Sucralose adalah gula yang sekitar 600 kali lebih manis daripada gula. sucralose digunakan dalam minuman, makanan penutup beku, permen karet, makanan yang dipanggang, dan makanan lainnya. Tidak seperti pemanis buatan lain, adalah stabil saat dipanaskan dan karenanya dapat digunakan dalam makanan yang dipanggang dan digoreng. Sekitar 15% dari sucralose diserap oleh tubuh dan sebagian besar melewati keluar dari tubuh tidak berubah.

#### **d. Neotame**

Neotame adalah pemanis buatan yang dibuat oleh NutraSweet yang antara 7.000 dan 13.000 kali lebih manis dari pada sukrosa (gula meja). Neotame ini cukup panas stabil dan sangat kuat. Neotame dengan cepat dimetabolisme dan dihilangkan dan tidak terlihat menumpuk di dalam tubuh. Neotame digunakan untuk membakar kue barang, macam minuman tanpa alkohol (termasuk minum halus), bonbon karet, manisan dan membekukan, membeku pencuci mulut, agar-agar dan puding, kemacetan dan jellie, memproses buah-buahan dan jus buah-buahan, pucuk-pucuk pohon, dan sirup. Neotame aman untuk menggunakan oleh populasi umum, termasuk anak-anak, hamil dan lactating wanita, dan orang dengan kencing manis.

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.
--------------------------------------	---	--

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

#### e. Acesulfame Kalium

Kalium Acesulfame adalah kalori bebas pemanis buatan, juga dikenal sebagai Acesulfame K atau Ace K (K menjadi simbol untuk kalium), dan dipasarkan di bawah nama dagang Sunett dan Sweet One. Acesulfame K ini 180-200 kali lebih manis dari sukrosa (gula meja). Tidak seperti aspartam, Acesulfame K stabil di bawah panas, bahkan di bawah kondisi agak asam atau dasar, yang memungkinkan untuk digunakan dalam baking. Acesulfame Kalium digunakan di bonbon karet, agar-agar, puding, membakar kue barang, bagian atas *sweetener*, permen, pastiles kerongkongan, yogurt, dan *nondairy* poci kecil untuk kepala susu.

Acesulfam K merupakan senyawa 6-metil-1,2,3-oksotiazin-4(3H)-on-2,3-dioksida atau merupakan asam asetoasetat dan asam sulfamat. Tingkat kemanisan dari asesulfam K adalah 200 kali lebih manis daripada gula pasir. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, asesulfam K merupakan pemanis yang tidak berbahaya.

#### f. Tagatose

Tagatose adalah pemanis fungsional. Ini adalah alami monosakarida, khususnya suatu heksosa . Hal ini sering ditemukan dalam produk susu, dan sangat mirip dalam tekstur untuk sukrosa (gula meja) dan 92% sebagai manis, tetapi dengan hanya 38% dari kalori. Karena dimetabolisme berbeda dari sukrosa, tagatose memiliki efek minimal pada glukosa darah dan insulin level. Tagatose juga disetujui sebagai bahan ramah gigi. Tagatose digunakan untuk makanan sereal pada pagi hari, diet minuman tanpa alkohol, pencuci mulut, permen, dan bonbon karet.

#### g. Siklamat

Siklamat terdapat dalam bentuk kalsium dan natrium siklamat dengan tingkat kemanisan yang dihasilkan kurang lebih 30 kali lebih manis daripada gula pasir. Makanan dan minuman yang sering dijumpai mengandung siklamat antara lain: es krim, es puter, selai, saus, es lilin, dan berbagai minuman fermentasi. Beberapa negara melarang penggunaan siklamat karena diperkirakan mempunyai efek karsinogen. Batas maksimum penggunaan siklamat adalah 500–3.000 mg per kg bahan makanan.

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 36 dari 38

Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

**Candy Temperature Chart**

Nama	Suhu, °C	Keterangan	Gambar	Penggunaan
Thread	110-112	The syrup drips from a spoon, forms thin threads in water		<a href="#">Glacé</a> and <a href="#">candied fruits</a>
Soft ball	112-115	The syrup easily forms a ball while in the cold water, but flattens once removed		<a href="#">Fudge</a> and <a href="#">fondant</a>
Firm ball	118-120	The syrup is formed into a stable ball, but loses its round shape once pressed		<a href="#">Caramel candies</a>
Hard ball	121-130	The syrup holds its ball shape, but remains sticky		<a href="#">Divinity</a> and <a href="#">marshmallows</a>
Soft crack	132-143	The syrup will form firm but pliable threads		<a href="#">Nougat</a> and <a href="#">taffy</a> .

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 37 dari 38

Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

Hard crack	149-154	The syrup will crack if you try to mold it		<a href="#">Brittles and lollipops</a>
Caramel	170-177	The sugar syrup will turn golden at this stage		<a href="#">Pralines</a>

### Cold Water Test

If you do not have a candy thermometer, you can determine the temperature range or stage of your candy mixture by testing it in a small glass bowl filled with cold water.

Gambar	Nama/ Suhu °C	Keterangan
	<b>Thread Stage</b> 110-112	Dip a metal spoon into the hot candy mixture. Hold the spoon over the cold water. The mixture should fall off the spoon in a fine thread.
	<b>Soft-Ball Stage</b> 112-115	Drop a small amount of the hot candy mixture into the cold water. When cooled and removed from the water, the ball will flatten immediately and run over your finger.
	<b>Firm-Ball Stage</b> 118-120	Drop a small amount of the hot candy mixture into the cold water. When cooled and removed from the water, the ball will hold its shape and not flatten.

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 38 dari 38

Semester I

BAB II

Prodi Teknik Boga

Gambar	Nama/ Suhu °C	Keterangan
	<b>Hard-Ball Stage</b> <b>121-130</b>	Drop a small amount of the hot candy mixture into the cold water. When cooled and removed from the water, the candy will form a hard yet pliable ball.
	<b>Soft-Crack Stage</b> <b>132-143</b>	Drop a small amount of the hot candy mixture into the cold water. When cooled and removed from the water, the candy will separate into threads that are hard but not brittle.
	<b>Hard-Crack Stage</b> <b>149-154</b>	Drop a small amount of the hot candy mixture into the cold water. When cooled and removed from the water, the candy will separate into hard brittle threads.

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.

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

## BAB III

### PROTEIN

Pada sebagian besar jaringan tubuh, protein merupakan komponen kedua terbesar setelah air. Fungsi protein di dalam tubuh:

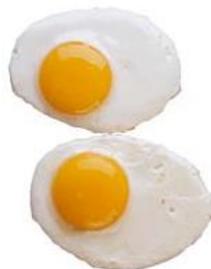
1. Zat pembangun (membentuk jaringan baru, mengganti jaringan yang rusak, dan mempertahankan jaringan yang telah ada).
2. Zat pengatur (mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah)
3. Sumber bahan bakar, apabila karbohidrat dan lemak tidak dapat memenuhi sumber bahan bakar bagi tubuh.

Protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Selain itu, molekul protein juga mengandung fosfor, belerang, besi atau tembaga.

Protein adalah bahan pembentuk jaringan di dalam tubuh. Proses pembentukan jaringan secara besar-besaran terjadi pada masa kehamilan dan masa pertumbuhan.

Protein berasal dari:

- tanaman : biji-bijian (terutama legum dan serealia)
- hewan : susu, keju, telur, daging, unggas, ikan.
- 



Gambar Egg whites are mostly protein

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.
--------------------------------------	---	--

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

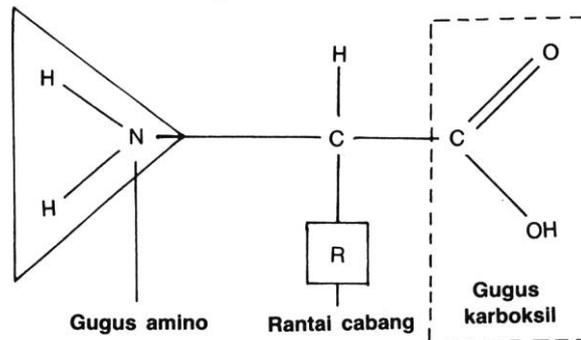
## SIKLUS PROTEIN

Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan mengalami siklus pemecahan. Protein dipecah menjadi komponen-komponen yang lebih kecil, yaitu asam amino dan atau peptida. Selain itu, di dalam tubuh terjadi proses sintesis protein baru untuk mengganti protein yang lama, sehingga tidak ada sebuah molekulpun yang disintesis untuk dipakai seumur hidup.

## ASAM AMINO

Bila protein dihidrolisis dengan asam, alkali, atau enzim, akan dihasilkan campuran asam-asam amino. Sebuah molekul asam amino terdiri dari sebuah atom C yang mengikat :

- gugus amino
- gugus karboksil
- atom hidrogen (H)
- gugus R (rantai cabang).



Asam amino dalam kondisi netral (pH isoelektrik,  $pI$ , yaitu antara 4,8 – 6,3) berada dalam bentuk ion dipolar (ion zwitter). Apabila asam amino berada pada kondisi pH lebih kecil dari  $pI$ , maka asam amino menjadi bermuatan positif. Apabila pH lebih besar dari  $pI$ , maka asam amino menjadi bermuatan negatif.

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

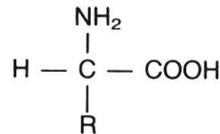
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 3 dari 39

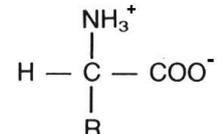
Semester I

BAB III

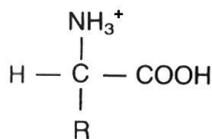
Prodi Teknik Boga



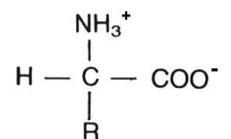
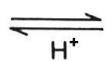
**Asam amino yang tidak mengion**



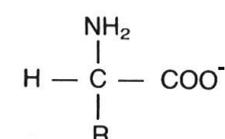
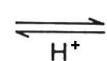
**Asam amino dipolar (ion zwitter)**



**pH < pI  
(misalnya pH 1)**



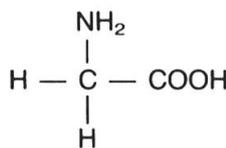
**pada kondisi netral  
pH = pI**



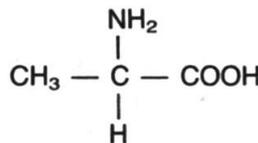
**pH > pI  
(misalnya pH 11)**

Molekul protein tersusun dari sejumlah asam amino sebagai bahan dasar yang saling berkaitan satu sama lain. Ada 20 jenis rantai cabang (R) yang berbeda bentuk, ukuran, muatan dan reaktivitasnya.

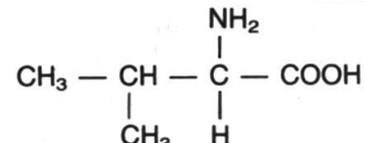
Beberapa macam asam amino yang mempunyai rantai cabang alifatik:



**Glisin**

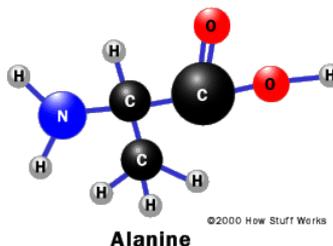
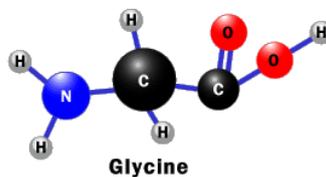


**Alanin**



**Valin**

**Two of the Amino Acids**



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

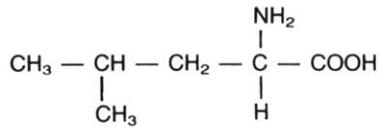
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 4 dari 39

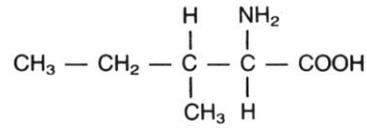
Semester I

BAB III

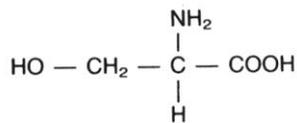
Prodi Teknik Boga



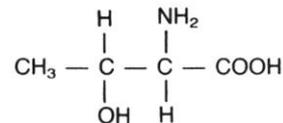
Leusin



Isoleusin

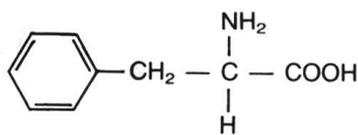


Serin

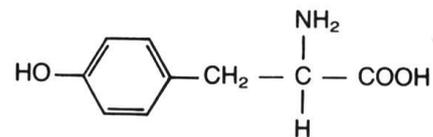


Treonin

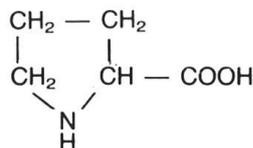
Beberapa macam asam amino yang mempunyai rantai cabang siklik dan aromatik:



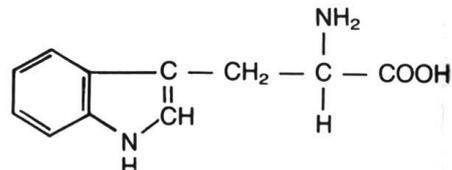
Fenilalanin



Tirosin

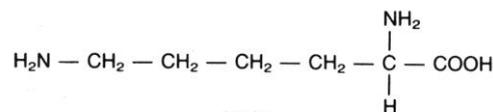


Prolin

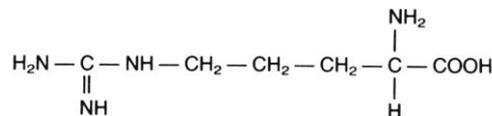


Triptofan

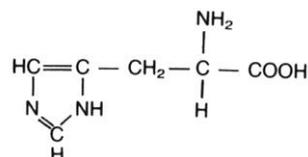
Beberapa macam asam amino yang mempunyai rantai cabang berupa gugus basa:



Lisin



Arginin



Histidin

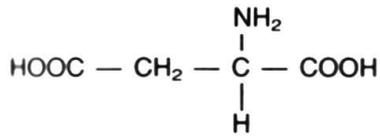
Dibuat oleh :  
Ichda Chayati, M.P.

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

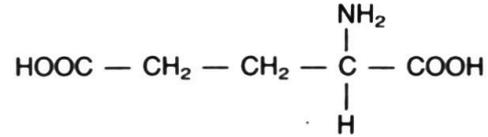
Diperiksa oleh :  
Nani Rananingsih, M.P.

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

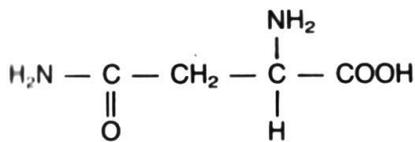
Beberapa macam asam amino yang mempunyai rantai cabang berupa gugus asam:



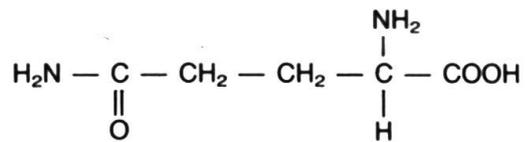
**Asam aspartat**



**Asam glutamat**

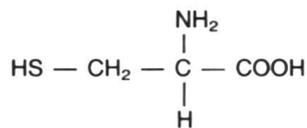


**Asparagin**

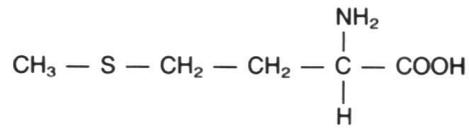


**Glutamin**

Beberapa macam asam amino yang rantai cabangnya mempunyai gugus belerang:



**Sistein**



**Metionin**

Asam amino ditulis dalam singkatan tiga huruf atau satu huruf seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Singkatan-singkatan untuk Asam Amino

No	Asam Amino	Singkatan tiga huruf	Singkatan satu huruf
1	Alanin ( <i>Alanine</i> )	Ala	A
2	Arginin ( <i>Arginine</i> )	Arg	R
3	Asparagin ( <i>Asparagine</i> )	Asn	N
4	Asam aspartat ( <i>Aspartic acid</i> )	Asp	D
5	Sistein ( <i>Cystein</i> )	Cys	C
6	Glutamin ( <i>Glutamine</i> )	Gln	Q
7	Asam glutamat ( <i>Glutamic acid</i> )	Glu	E
8	Glisin ( <i>Glycine</i> )	Gly	G
9	Histidin ( <i>Histidine</i> )	His	H

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 39

Semester I

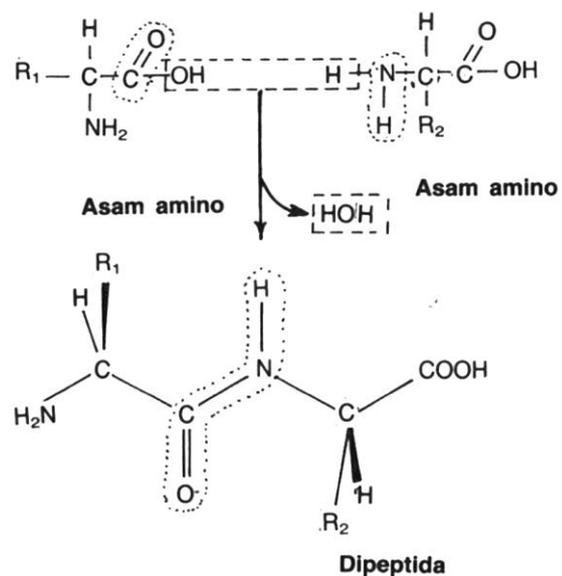
BAB III

Prodi Teknik Boga

No	Asam Amino	Singkatan tiga huruf	Singkatan satu huruf
10	Isoleusin ( <i>Isoleucine</i> )	Ile	I
11	Leusin ( <i>Leucine</i> )	Leu	L
12	Lisin ( <i>Lysine</i> )	Lys	K
13	Metionin ( <i>Methionine</i> )	Met	M
14	Fenilalanin ( <i>Phenilalanine</i> )	Phe	F
15	Prolin ( <i>Proline</i> )	Pro	P
16	Serin ( <i>Serine</i> )	Ser	S
17	Treonin ( <i>Threonine</i> )	Thr	T
18	Triptofan ( <i>Tryptophane</i> )	Trp	W
19	Tirosin ( <i>Tyrosine</i> )	Tyr	Y
20	Valin ( <i>Valine</i> )	Val	V

## IKATAN PEPTIDA

Dua molekul asam amino berikatan melalui suatu ikatan peptida (-CONH-) dengan melepas sebuah molekul air. Gugus karboksil suatu asam amino berikatan dengan gugus amino dari molekul asam amino lain menghasilkan suatu dipeptida dengan melepaskan molekul air. Reaksi kesetimbangan ini lebih cenderung untuk berjalan ke arah hidrolisis daripada sintesis.



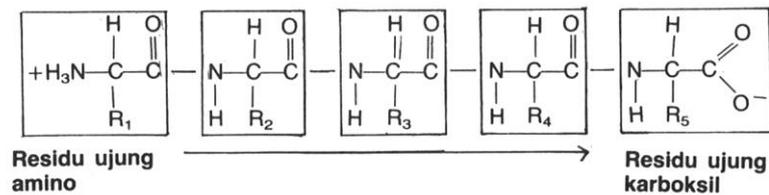
Dibuat oleh :  
Ichda Chayati, M.P.

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

Diperiksa oleh :  
Nani Rananingsih, M.P.

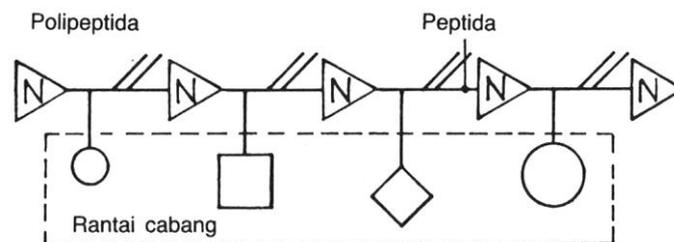
	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I		BAB III	
			Prodi Teknik Boga

Dua buah asam amino mengadakan ikatan peptida untuk membentuk senyawa dipeptida. Tiga buah asam amino dapat membentuk senyawa tripeptida. Lebih dari 100 buah asam amino dapat mengadakan ikatan peptida dan membentuk rantai polipeptida yang tidak bercabang. Rantai polipeptida mempunyai arah. Ujung amino diambil sebagai ujung awal rantai polipeptida.



Pada beberapa protein terdapat rantai cabang yang mengadakan ikatan silang yang disebut ikatan disulfida. Adanya ikatan disulfida diakibatkan oleh terjadinya oksidasi dari dua residu sistein menghasilkan suatu senyawa sistin (*cystine*).

Pada polipeptida, rantai utama yang menghubungkan atom C-C-C disebut rantai kerangka molekul protein, sedangkan atom di sebelah kanan dan kiri rantai kerangka disebut gugus R atau rantai samping.



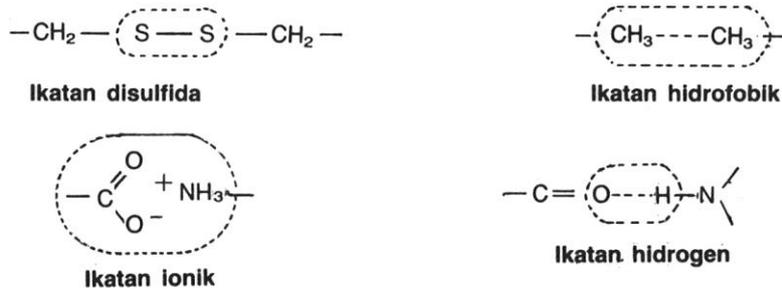
Protein dapat terdiri dari satu atau lebih polipeptida. Misal:

1. Mioglobin: terdiri dari dua rantai polipeptida
2. Insulin: terdiri dari dua rantai polipeptida
3. Hemoglobin: terdiri dari empat rantai polipeptida

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.
--------------------------------------	---	--

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

Beberapa rantai polipeptida tersebut diikat bersama oleh ikatan nonkovalen. Rantai polipeptida protein biasanya diikat oleh ikatan sulfida. Beberapa ikatan yang mungkin terjadi dalam polipeptida atau protein dapat dilihat pada gambar berikut:



Sampai sekarang, baru dikenal 20 jenis asam amino yang terbagi menjadi:

1. Asam amino non-esensial: asam amino yang dapat dibentuk dalam tubuh manusia.
2. Asam amino esensial: asam amino yang tidak dapat dibentuk oleh tubuh manusia, sehingga harus didapatkan dari makanan sehari-hari. Contoh asam amino esensial adalah lisin, leusin, isoleusin, treonin, metionin, valin, fenilalanin, histidin, **arginin** dan **triptofan**.

## STRUKTUR PROTEIN

Struktur protein dapat dibagi menjadi struktur primer, sekunder, tersier dan kuartener.

### 1. Struktur Primer

Struktur primer adalah susunan linear asam amino dalam protein yang berikatan kovalen (ikatan peptida).



### 2. Struktur Sekunder

Jika struktur primer berbentuk linear, maka struktur sekunder merupakan bentuk 3 dimensi karena rantai polipeptida yang terlipat-lipat. Contoh:

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.
--------------------------------------	---	--



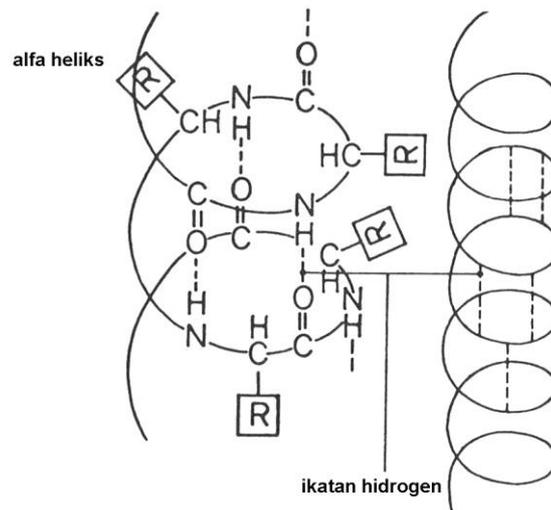
a.  $\alpha$ -Heliks

Merupakan struktur sekunder terbanyak dalam protein.

Struktur ini dihubungkan oleh ikatan hidrogen.

Terdapat pada:

- tropomiosin (protein otot)
- kolagen (protein pada hewan)
- wol
- albumin serum sapi
- deoksihemoglobin
- insulin.

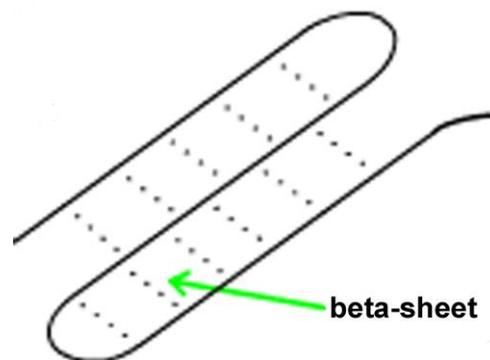


b. Lembaran lipatan  $\beta$  ( $\beta$ -sheet)

Bentuk ini terjadi apabila terdapat banyak molekul hidrofobik. Struktur ini juga dihubungkan oleh ikatan hidrogen dan lebih stabil daripada bentuk  $\alpha$ -heliks, sehingga suhu denaturasinya tinggi.

Terdapat pada:

- $\beta$ -laktoglobulin
- globulin kedelai
- immunoglobulin
- kimotripsinogen



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

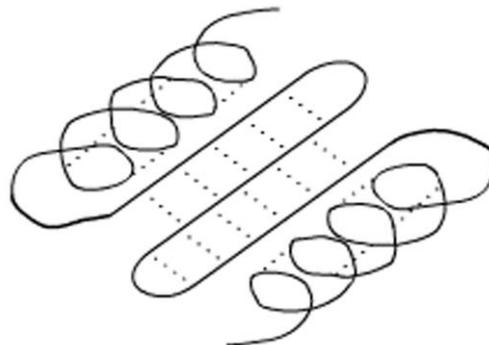
- c. Kumparan acak (random coil)  
Molekul yang mengalami fluktuasi cepat pada sudut ikatannya.
- d. Helix poli-L-protein  
Molekul yang mengandung prolin dan hidroksiprolin yang tinggi. Contoh pada gelatin.
- e.  $\beta$ -spiral  
Contoh pada gluten.

### 3. Struktur Tersier

Struktur tersier merupakan struktur 3 dimensi yang berasal dari gabungan beberapa stuktur sekunder yang membentuk satu rantai polipeptida. Struktur sekunder ini biasanya dihubungkan oleh ikatan hidrogen, ikatan garam, interaksi hidrofobik dan ikatan disulfida. Struktur tersier beberapa protein polipeptida tunggal terdiri dari domain-domain. Domain adalah susunan polipeptida yang terlipat menjadi bentuk tersier secara bebas.

Contoh:

- lisozyme,  $\beta$ -laktoglobulin, dan  $\alpha$ -laktalbumin mengandung 100-150 residu asam amino dalam 1 domain
- immunoglobulin terdiri dari 2 domain rantai pendek dan 2 domain rantai panjang
- albumin serum manusia terdiri dari 585 asam amino dalam 3 domain
- ovalbumin pada putih telur



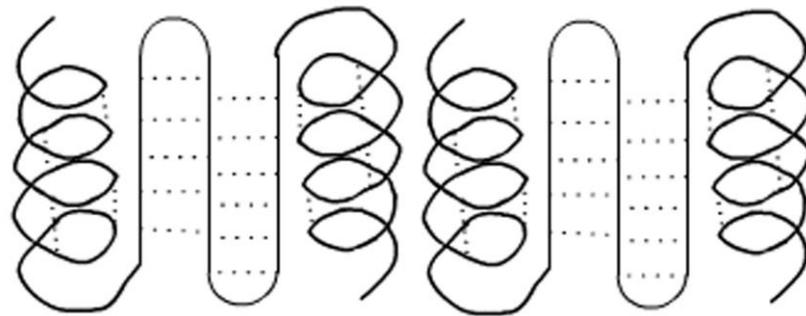
### 4. Struktur Kuartener

Struktur primer, sekunder dan tersier umumnya hanya melibatkan satu rantai polipeptida. Sedangkan struktur kuartener melibatkan beberapa rantai polipeptida. Contoh:

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.
--------------------------------------	---	--

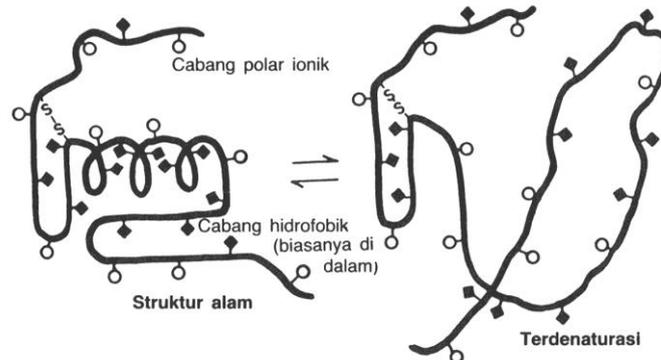


- kolagen (jaringan pengikat pada daging) terdiri dari 3 helai gelatin
- miosin (serat otot daging)
- misel kasein (susu)



## DENATURASI PROTEIN

Denaturasi protein adalah perubahan struktur sekunder, tersier dan kuartener tanpa mengubah struktur primernya (tanpa memotong ikatan peptida).



Denaturasi mempunyai sisi negatif dan positif. Sisi negatif denaturasi:

- Protein kehilangan aktivitas biologi
- Pengendapan protein
- Protein kehilangan beberapa sifat fungsional

Sisi positif denaturasi:

- Denaturasi panas pada inhibitor tripsin dalam legum dapat meningkatkan tingkat pencernaan dan ketersediaan biologis protein legum.
- Protein yang terdenaturasi sebagian lebih mudah dicerna, sifat pembentuk buih dan emulsi lebih baik daripada protein asli.

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

- Denaturasi oleh panas merupakan prasyarat pembuatan gel protein yang dipicu panas.

Denaturasi protein dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu oleh panas, tekanan, gaya mekanik, pH, bahan kimia, dan lain-lain.

#### A. CARA FISIK

##### 1. Suhu

Denaturasi karena panas biasanya terjadi pada suhu 40 – 80 °C. Stabilitas protein terhadap panas tergantung dari:

- Komposisi asam amino  
Protein dengan residu asam amino hidrofobik lebih stabil daripada protein hidrofilik.
- Ikatan disulfida  
Adanya ikatan disulfida menyebabkan protein tahan terhadap denaturasi pada suhu tinggi.
- Jembatan garam  
Adanya jembatan garam menyebabkan protein tahan terhadap denaturasi pada suhu tinggi.
- Waktu pemanasan  
Waktu pemanasan pendek mengakibatkan denaturasi reversibel, sedang waktu pemanasan panjang mengakibatkan denaturasi irreversibel.
- Kadar air  
Semakin tinggi kadar air maka protein menjadi semakin tidak stabil.
- Bahan tambahan  
Penambahan gula dan garam akan menstabilkan protein

Contoh lain:

- Glisinin (protein cadangan pada kedelai)  
Pada suhu 2 °C menggumpal dan mengendap, pada suhu kamar dapat larut kembali.
- β-kasein (bagian dari misel kasein pada susu)  
Pada 4 °C terpisah dari misel kasein.
- Laktat dehidrogenase dan gliseraldehid fosfat dehidrogenase

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.
--------------------------------------	---	--

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

Pada 4 °C aktivitas enzim hilang dan sub unitnya terpisah. Pada suhu kamar, enzim dapat kembali aktif dan sub unitnya bergabung kembali.

## 2. Tekanan hidrostatik

Denaturasi karena protein dapat terjadi pada suhu 25 °C apabila tekanan cukup besar. Protein yang terdenaturasi karena tekanan (< 2 kbar) umumnya bersifat reversibel setelah beberapa jam. Tekanan hidrostatik yang tinggi digunakan untuk:

- Inaktivasi mikrobial

Tekanan 2 – 10 kbar menyebabkan:

- ❖ Membran sel rusak irreversibel
- ❖ Organel lepas dari mikroorganisme
- ❖ Mikroorganisme vegetatif tidak aktif

- Pembentukan gel.

Pembentukan gel pada putih telur, larutan kedelai 16% dan larutan aktomiosin 3% dilakukan pada tekanan 1 – 7 kbar, suhu 25 °C selama 30 menit. Gel yang terjadi karena tekanan umumnya lebih lunak daripada gel yang terjadi karena panas.

- Pelunak daging

Apabila daging sapi diberi tekanan 1 – 3 kbar maka miofibril sebagian akan lepas sehingga daging menjadi lunak.

Kelebihan proses dengan tekanan dibanding dengan panas:

- tidak merusak asam amino esensial
- tidak merusak warna dan flavor alami
- tidak menimbulkan komponen beracun

Kekurangan proses dengan tekanan adalah harganya mahal.

## 3. Gaya mekanik

Gaya mekanik (seperti pengocokan) menyebabkan denaturasi protein. Hal ini disebabkan oleh pengikatan gelembung udara dan adsorpsi molekul protein pada perbatasan (interface) udara-cairan. Contohnya adalah pada putih telur kocok.

Pengolahan makanan yang melibatkan tekanan, gaya mekanik dan suhu tinggi adalah ekstrusi, pencampuran kecepatan tinggi, dan homogenisasi.

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.
--------------------------------------	---	--

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

Kombinasi suhu dan gaya mekanik tinggi menyebabkan denaturasi protein irreversibel. Contoh apabila larutan whey 10 – 20% pada pH 3,5 – 4,5 dan suhu 80 – 120 °C diberi gaya 7500 – 10000 per detik maka akan terbentuk partikel makrokoloid dengan diameter 1 µm dengan organoleptik halus seperti emulsi.

## B. CARA KIMIA

### 1. pH

Denaturasi karena pH bersifat reversibel, kecuali terjadi:

- hidrolisis sebagian pada ikatan peptida
- rusaknya gugus sulfhidril
- agregasi

Pada titik isoelektrik (pI) kelarutan protein akan berkurang sehingga protein akan menggumpal dan mengendap.

### 2. Pelarut organik

Pada konsentrasi rendah, pelarut organik akan menstabilkan protein, sedang pada konsentrasi tinggi, pelarut organik akan mendenaturasi protein.

### 3. Zat terlarut (solut) organik

Solut organik dapat memecah ikatan hidrogen yang akhirnya menyebabkan denaturasi protein. Contoh solut organik adalah urea dan guanidin HCl.

### 4. Deterjen

Deterjen akan membentuk jembatan antara gugus hidrofobik dengan hidrofilik yang menyebabkan denaturasi protein. Denaturasi ini bersifat irreversibel. Contoh deterjen adalah sodium dodecyl sulfate (SDS).

### 5. Garam

Pada konsentrasi rendah, garam akan menstabilkan protein, sedang pada konsentrasi tinggi, garam akan mendenaturasi protein.

## **SIFAT FUNGSIONAL PROTEIN**

### 1. Sebagai enzim

Hampir semua reaksi biologis dipercepat oleh enzim. Hasil reaksi enzimatik ini akan mempengaruhi warna, flavor dan tekstur bahan pangan.

Hasil reaksi enzimatik bisa dikehendaki atau tidak dikehendaki.

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.
--------------------------------------	---	--

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

Dikehendaki	Tidak dikehendaki
Pematangan buah	Kerusakan buah
Pemecah pati pada adonan roti dengan yeast	Pemecah pati pada kentang simpan beku untuk potato chips
Pelunak daging	Ketengikan lemak
Destabilisasi kasein susu pada pembuatan dan pematangan keju	
Perubahan warna buah dan sayur: warna hitam pada teh, coklat, dan kismis	

Enzim bekerja pada komponen tertentu yang spesifik (disebut substrat).

Aturan penamaan enzim:

- akhiran –ase : menunjukkan enzim
- awalan : menunjukkan substrat atau tipe reaksi (hidrolitik, oksidatif)

Contoh:

- lipase: enzim yang bekerja pada lipid / lemak
- amilase: enzim yang bekerja pada pati
- polifenol oksidase: enzim yang mengkatalisis oksidasi komponen polifenol

Aktivitas enzim dipengaruhi oleh:

- a. suhu, kenaikan suhu mempercepat reaksi. Namun suhu yang terlalu tinggi akan menginaktifkan enzim
- b. pH, pelapisan tart dengan jus lemon akan menunda pencoklatan buah segar seperti peach, pir, pisang dan apel.

## 2. Pencoklatan non enzimatis

Berperan pada reaksi Maillard, yang sudah dibahas pada materi 'Karbohidrat'.

## 3. Pembentukan gel

Gel adalah sistem terlarut yang tidak mengalir, berada pada fase *intermediate* antara padat dan cair. Gel terdiri dari dua fase:

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.
--------------------------------------	---	--

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

- a. jaringan 3D makromolekul, yang terbentuk dari ikatan kovalen dan nonkovalen.
- b. fase cair dan substansi dengan berat molekul rendah yang terjebak dalam jaringan tersebut.

Pembentukan gel protein dipengaruhi oleh:

- a. Panas

Contoh protein pembentuk gel yang didenaturasi oleh panas:

- susu: protein whey,  $\beta$ -laktoglobulin
- putih telur: ovalbumin
- daging sapi, ayam dan ikan: miosin
- protein kedelai

Contoh protein yang tidak butuh panas untuk membentuk gel:

- kasein susu
- gelatin

- b. Enzim

Pembuatan keju membutuhkan enzim rennin (chymosin) untuk membentuk gel.

- c. Kation divalen (ion positif yang bermuatan 2)

Contoh:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$

Kation divalen berperan untuk membentuk ikatan silang. Contohnya adalah penggunaan batu tahu  $\text{Ca}^{2+}$  pada tahu yang berasal dari protein kedelai.

- d. Konsentrasi protein

Konsentrasi protein minimum yang diperlukan untuk membentuk gel:

- Protein kedelai : 8%
- Albumin telur : 3%
- Gelatin : 0,6%

- e. pH

pH optimum untuk pembentukan gel adalah sekitar 7 – 8. pH tinggi atau rendah akan menghasilkan gel yang lemah, sedang pH isoelektrik (pI) akan membentuk gel yang keruh.

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.
--------------------------------------	---	--

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

f. Gula

Gula menyebabkan protein lebih sukar terdenaturasi karena interaksi hidrofobik lebih kuat.

g. Garam

$\beta$ -laktoglobulin akan membentuk gel yang transparan dalam air. Apabila ditambah NaCl, maka gel akan menjadi keruh.

Ada dua jenis gel protein:

a. gel keruh

b. gel transparan/jernih

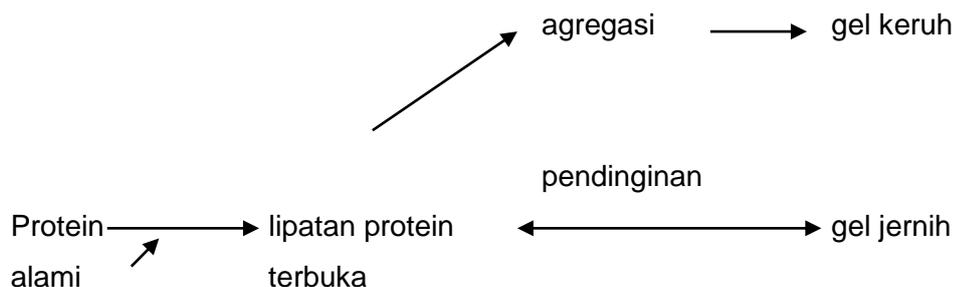
Jenis gel protein tergantung pada:

a. Sifat molekuler

- Gel keruh : banyak mengandung residu asam amino non polar sehingga akan menyebabkan terbentuknya agregasi hidrofobik pada saat denaturasi.
- Gel jernih: sedikit mengandung residu asam amino non polar sehingga akan membentuk kompleks terlarut pada denaturasi.

b. Kondisi larutan

- Gel keruh :
  - ❖ kecepatan agregasi dan pembentukan jaringan lebih tinggi daripada kecepatan denaturasi
  - ❖ terbentuk jaringan gel selama pemanasan
- Gel jernih:
  - ❖ kecepatan penggabungan kompleks terlarut lebih kecil daripada kecepatan denaturasi
  - ❖ terbentuk gel setelah proses pendinginan



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.
--------------------------------------	--	--

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

#### 4. Pembentukan buih

Buih merupakan sistem dua fase yang terdiri dari fase kontinyu berupa cairan (protein) dan fase terdispersi berupa udara.

Protein dapat membentuk buih karena bersifat amfifilik (mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik). Contoh: whipped topping, whipped cream, meringues, es krim, marshmallow, souffles, bread dough, cake butter, dan mousses.

Fungsi protein dalam buih adalah sebagai bahan *surface active* yaitu untuk pembentuk dan penstabil fase gas yang terdispersi. Buih dibuat dengan cara melakukan proses bubbling, whipping dan shaking pada larutan protein.

Cara evaluasi sifat buih:

- ❖ Foamability: luas daerah batas yang dibentuk protein

$$\text{overrun} = \frac{V_{\text{buih}} - V_{\text{cairan awal}}}{V_{\text{cairan awal}}} \times 100$$

- ❖ Foam stability: waktu yang dibutuhkan untuk pengurangan 50% volume buih.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan dan stabilitas buih: LIHAT TELUR

#### 5. Pembentukan emulsi

Emulsi adalah dispersi suatu cairan dalam cairan lain. Ada dua tipe emulsi:

- a. O/W (oil in water)  
Merupakan emulsi yang paling umum. Contohnya pada susu dan produk susu, saus, dressing dan sup.
- b. W/O (water in oil)  
Contohnya pada mentega dan margarin.

Untuk membuat emulsi diperlukan:

- minyak
- air
- emulsifier / surfaktan: protein
- energi

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.
--------------------------------------	---	--

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

Protein bisa berperan sebagai emulsifier karena mempunyai sifat amfifilik (mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik). Protein digunakan sebagai emulsifier untuk emulsi tipe O/W, namun tidak cocok untuk emulsi W/O karena protein tidak larut dalam minyak. Contoh emulsi yang menggunakan protein sebagai emulsifiernya adalah sebagai berikut:

- susu, kuning telur, santan, susu kedelai, mentega, margarin, mayonnaise, spread, salad dressing, frozen dessert, frankfurter, sosis dan cake
- susu alami: globula lemak distabilkan oleh membran lipoprotein
- susu homogenisasi: membran lipoprotein diganti oleh film protein yang terdiri dari misel kasein dan protein whey, sehingga lebih stabil terhadap creaming.
- gravies, saus, soft pie filling: dari protein tepung, susu dan telur.

Sifat emulsi yang distabilkan protein tergantung pada:

- ukuran droplet yang terjadi
- total luas interface yang terjadi

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan emulsi:

a. Kelarutan

Protein yang bersifat sebagai emulsifier yang baik adalah protein yang kelarutannya tinggi. Contoh:

- emulsi daging (sosis, frankfurter)
- protein miofibrilar larut dalam 0,5 M NaCl sehingga menghasilkan sifat emulsi yang baik
- isolat protein kedelai mempunyai kelarutan rendah sehingga sifat emulsi tidak baik

b. pH

- Protein yang larut pada pH isoelektrik (pI) akan memiliki aktivitas emulsi yang baik pada kondisi pI. Contohnya pada albumin serum, gelatin, protein putih telur.
- Protein yang tidak larut pada pI akan memiliki aktivitas emulsi yang buruk pada kondisi pI. Contohnya pada hampir semua protein seperti kasein, protein whey, protein daging, protein kedelai.

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.
--------------------------------------	---	--

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

c. Tingkat denaturasi

- Pada saat terjadi denaturasi sebagian, protein tetap larut sehingga sifat emulsi masih baik.
- Pada saat terjadi denaturasi penuh, protein menjadi tidak larut sehingga sifat emulsi jelek.

6. Pembentukan adonan

Protein gandum tergolong unik karena dapat membentuk adonan viskoelastis dengan perbandingan terigu dan air adalah 3 : 1. Protein gandum digunakan untuk produk roti dan *bakery*.

Protein gandum terdiri dari dua buah fraksi:

a. Fraksi terlarut (sekitar 20%)

Fraksi ini tidak berperan pada pembentukan adonan. Contohnya albumin, globulin, glikoprotein.

b. Fraksi tidak terlarut (gluten)

Fraksi ini berperan pada pembentukan adonan. Ada dua macam fraksi tidak terlarut:

- Gliadin: membuat *viscous* (kental)
- Glutenin: membuat elastis

Mekanisme pembentukan adonan oleh gluten adalah sebagai berikut:

- interaksi hidrofobik, akan membentuk agregat protein dan mengikat lemak dan substansi nonpolar lainnya.
- ikatan hidrogen, akan mengikat air dan bersifat kohesi dan adhesi.
- Ikatan sulfhidril dan disulfida, akan membentuk polimer.

Suplementasi tepung terigu dengan:

- Protein tipe albumin dan globulin

Contohnya adalah protein whey dan protein kedelai. Suplementasi ini akan menurunkan viskoelastis dan kualitas panggang, karena pembentukan jaringan gluten terganggu.

- Fosfolipid dan surfaktan lain / emulsifier

Suplementasi ini akan memperkuat film gluten, tapi kualitas sensoris dan tekstur menjadi kurang disukai.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 21 dari 39
Semester I		BAB III		Prodi Teknik Boga

Functional characteristics of some common food proteins.

Protein	Emulsifying	Whipping	Gelation	Film Formation	Stability
Egg white	low	high	high	medium	unstable to heat
Egg yolk	high	low	medium	low	unstable to heat
caseinate	high	medium	low	high	heat stable, unstable to acid
whey	medium	low -high	low-high	medium	acid stable, unstable to heat
soy isolate	medium to high	low -medium	medium	medium-high	unstable to heat and acid
fish protein	medium	low	high- medium	low-medium	unstable to heat

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.
--------------------------------------	--	--

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

## SUSU

Susu berguna sebagai:

- minuman
- bahan baku keju, butter, yogurt, frozen dairy dessert
- campuran dalam saus, sup, puding
- juga untuk dimasak dengan daging ayam, telur, sayur, sereal

Peran protein susu:

- pengikat
- pengemulsi
- pembentuk buih

Komposisi Beberapa Jenis Susu (per 100 gram)

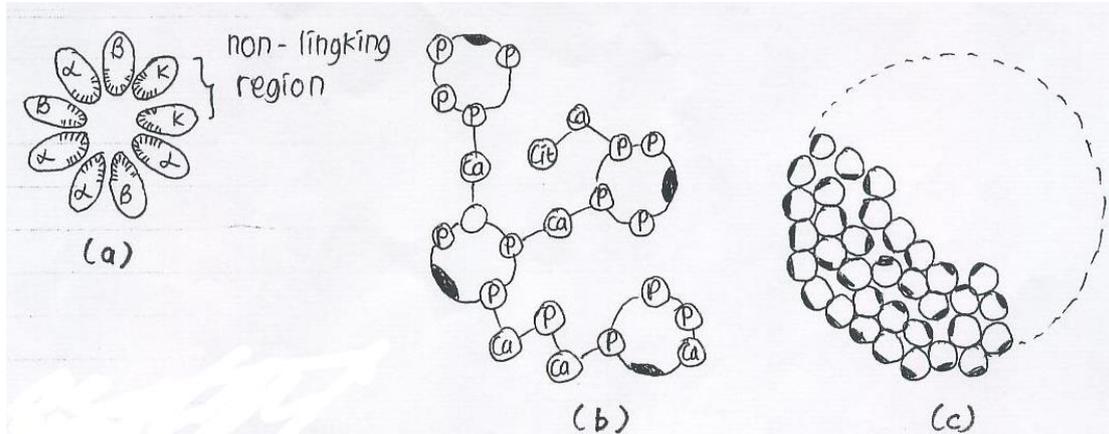
Jenis Susu	Air (%)	Kalori (kkal)	Protein (g)	Lipid (g)	Karbohidrat (g)
Whole milk	87,7	64	3,28	3,66	4,65
Low fat (2%) milk	89,2	50	3,31	1,92	4,80
Skim milk	90,8	35	3,41	0,18	4,85
Dried non fat, instant	4,0	358	35,10	0,72	52,2
Evaporated, whole	74,0	134	6,81	7,56	10,0
Cream:					
Half & half	80,6	130	2,96	11,5	4,30
Light whipping	63,5	292	2,17	30,9	2,96
Sour, cultured	70,9	214	3,16	21,0	4,27
Yogurt:					
Plain	87,9	61	3,47	3,25	4,66
Low fat	85,1	63	5,25	1,55	7,04

Pada pH 4,6 protein susu sebagian akan mengendap dan sebagian tetap terdispersi dalam larutan:

- Protein yang mengendap disebut kasein ( $\pm 80\%$ )  
Terdiri dari  $\alpha_{s1}$ -kasein,  $\alpha_{s2}$ -kasein,  $\beta$ -kasein, dan K-kasein
- Protein yang tetap terdispersi disebut protein whey  
Terdiri dari  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin, albumin serum, dan immunoglobulin

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.
--------------------------------------	---	--

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



Gambar: Struktur misel kasein secara skematis

- (a) Potongan melintang sub-misel dengan 3 jenis molekul kasein. Daerah hidrofobik digambarkan dengan arsiran.
- (b) Sub-misel dengan ikatan silang oleh Ca, P, dan sitrat. Daerah yang tidak mengikat (K-kasein) digambarkan dengan warna hitam.
- (c) Misel kasein (setengah komplet).

Creaming adalah proses terpisahnya globula lemak dari cairan. Cream adalah susu yang kandungan globula lemaknya tinggi sehingga menjadi kental. Untuk mencegah creaming, dapat dilakukan homogenisasi dengan cara pemberian tekanan melalui lubang kecil supaya ukuran globula lemak mengecil sehingga luas permukaan lemak menjadi meningkat. Susu homogenisasi akan menjadi lebih putih, lebih keruh dan lebih kental, tetapi kadar lemaknya tetap.

## PRODUK-PRODUK SUSU

### 1. Susu Cair

Susu cair terdiri dari:

- whole milk : kadar lemak minimum 3,25%
- skim milk : kadar lemak maksimum 0,5%

### 2. Cream

Cream adalah susu yang mengandung kadar lemak tinggi. Cream terdiri dari:

- half & half : kadar lemak  $\pm 10\%$

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.
--------------------------------------	---	--

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

- coffee cream: kadar lemak  $\pm 18\%$
- whipping cream light: kadar lemak  $>30\%$
- whipping cream heavy: kadar lemak  $>35\%$

### 3. Evaporated Milk (Susu Evaporasi)

Cara pembuatan evaporated milk adalah sebagai berikut:

- Pre-heating whole milk untuk memudahkan penguapan
- Vacuum untuk mengurangi 60% kadar air
- Homogenisasi
- Pengalengan
- Sterilisasi

Sebelum proses sterilisasi, bisa ditambahkan karagenan untuk menstabilkan kasein. Reaksi antara protein dan laktosa pada suhu tinggi saat sterilisasi dapat menyebabkan perubahan warna dan flavor. Sterilisasi menyebabkan evaporated milk menjadi awet. Apabila tutup terbuka dapat terjadi kontaminasi.

### 4. Condensed Milk (Susu Kental Manis)

Cara pembuatan susu kental:

- Whole milk dihilangkan kadar airnya sebanyak 50%
- Ditambahkan gula 44% sebagai pengawet
- Pengalengan

Susu kental tidak mengalami proses sterilisasi, tetapi tetap awet karena menggunakan gula konsentrasi tinggi sebagai pengawet.

### 5. Dried Milk Solids (Susu Bubuk)

Ada 3 jenis susu bubuk:

- whole milk
- buttermilk
- skim milk (nonfat dry milk)

Proses pembuatan susu bubuk:

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

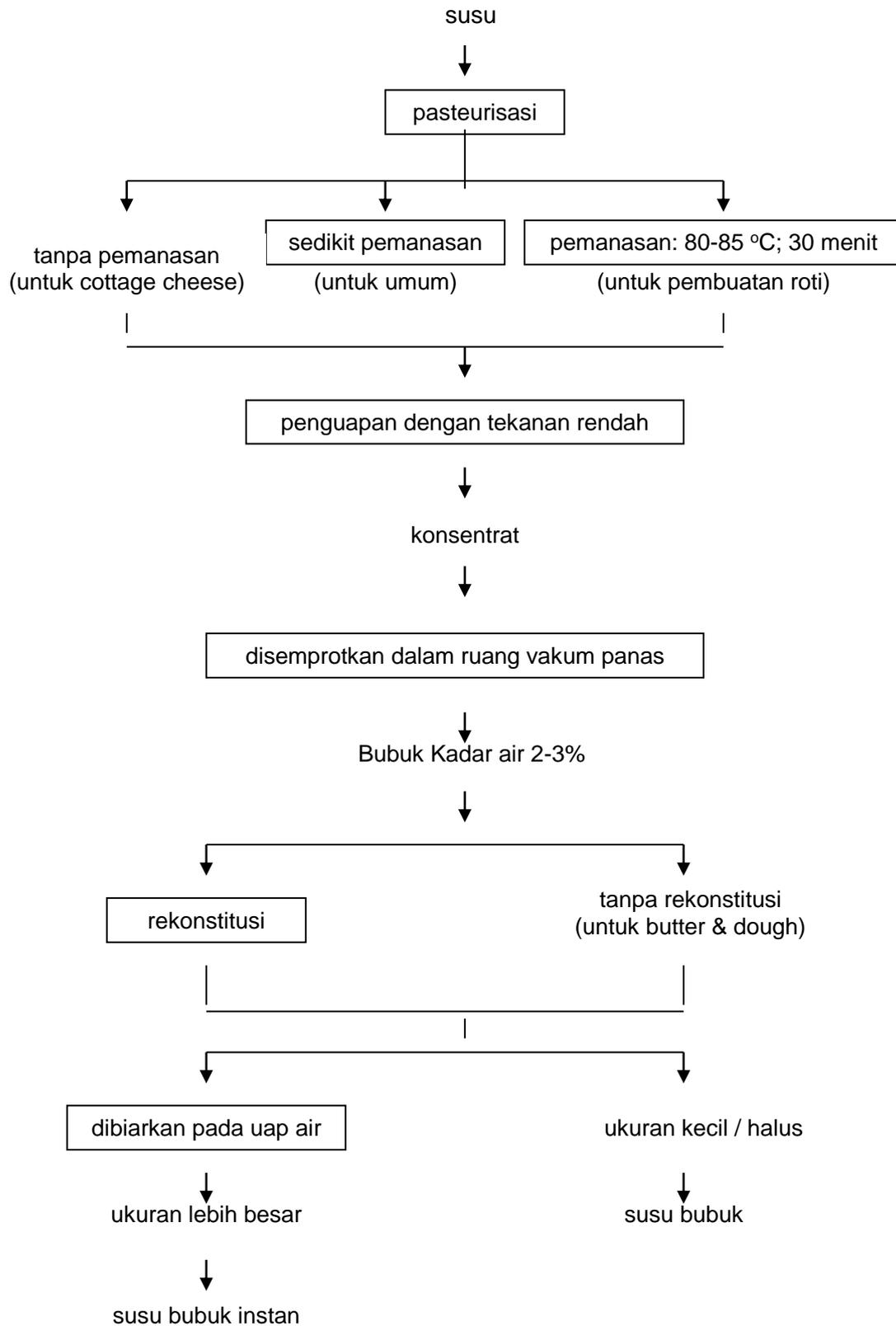
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 25 dari 39

Semester I

BAB III

Prodi Teknik Boga



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.

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

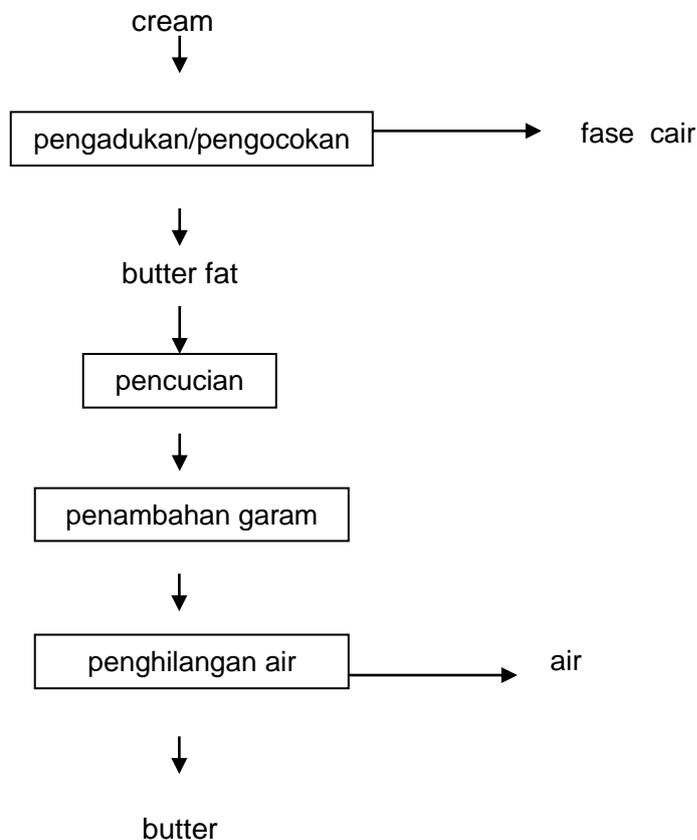
Fungsi pemanasan suhu 85 °C 20 menit adalah untuk menghilangkan faktor pemuai volume.

Fungsi dibiarkan pada uap air:

- bubuk ukuran halus menggumpal, sehingga ukuran lebih besar
- laktosa terbawa ke permukaan sehingga lebih mudah larut dalam air

## 6. Butter

Butter mengandung lemak minimum 80%. Butter berasal dari cream yang di-*churning*:



Fungsi pengadukan/pengocokan adalah untuk merusak membran di sekeliling globula lemak sehingga terpisah menjadi 2 bagian, butterfat dan fase cair.

Fungsi pencucian adalah untuk menghilangkan sisa-sisa susu.

Butter masih mengandung air 15%. Apabila kadar air terlalu tinggi akan menyebabkan ketengikan hidrolitik karena asam butirat bebas yang volatil akan menimbulkan bau tidak enak.

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.
--------------------------------------	---	--

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

### 7. Cultured Buttermilk (Soured Milk)

Soured milk mengandung asam minimum 0,5%. Cara pembuatan soured milk adalah sebagai berikut:

- Skim milk/part skim milk dipasteurisasi
- Penambahan kultur

Fungsi penambahan kultur:

- mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga menjadi kental
- memproduksi komponen pembentuk aroma yaitu diasetil (turunan sitrat)

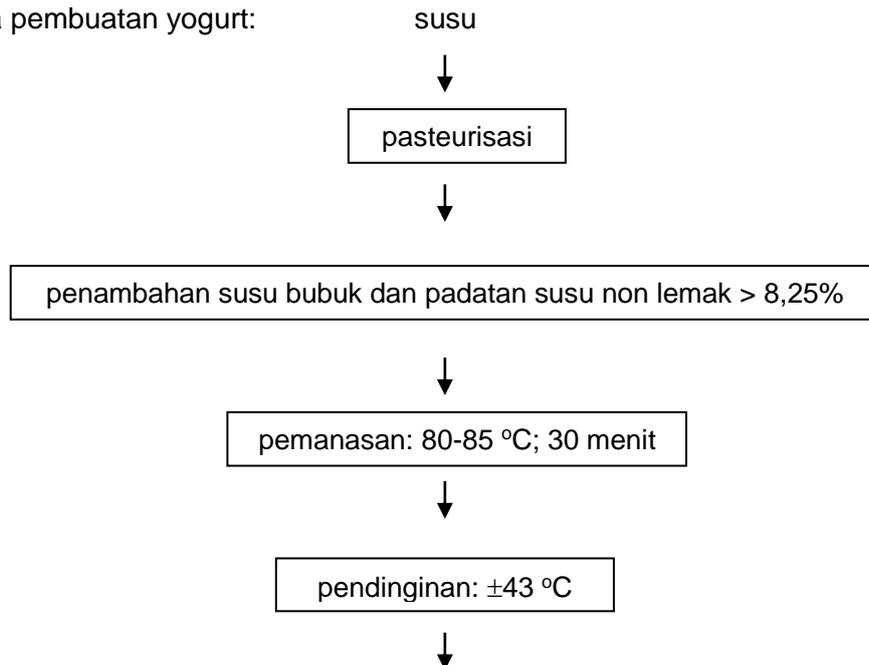
### 8. Yogurt

Yogurt merupakan produk semicair. Bakteri yang terlibat dalam pembuatan yogurt adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Bakteri akan menghasilkan asam (mengubah laktosa menjadi asam laktat) sehingga terbentuk jaringan protein yang menahan air.

Ada 3 standar yogurt:

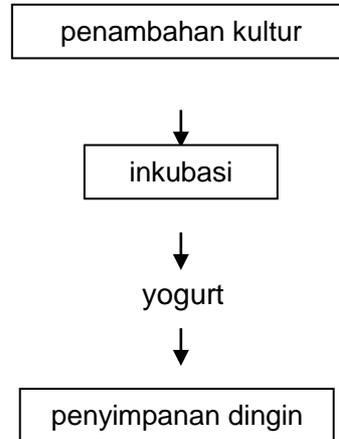
- yogurt : kadar lemak susu > 3,25%
- low fat yogurt : kadar lemak susu 0,5 – 2%
- non fat yogurt : kadar lemak susu < 0,5%

Cara pembuatan 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.
--------------------------------------	--	--

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



Fungsi penambahan susu bubuk adalah untuk meningkatkan kekentalan.  
 Fungsi pemanasan adalah untuk mendenaturasi  $\beta$ -laktoglobulin sehingga bereaksi dengan kasein.  
 Lama dan suhu inkubasi mempengaruhi flavor yogurt (asam atau tidak).

#### 9. Whipped Cream

Cream dapat membentuk buih yang stabil, halus dan kuat.  
 Proses perubahan cream menjadi buih adalah dengan pengocokan, sehingga gelembung udara terperangkap, yang akan distabilkan secara temporer oleh film dari  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin dan  $\beta$ -kasein.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan buih dari cream:

- a. Konsentrasi / kadar globula lemak  
 Kadar lemak tinggi maka waktu pengocokan sebentar.  
 Jus jeruk (lemon) akan mengentalkan cream sehingga dapat mengatasi kadar lemak yang sedikit.
- b. Suhu pengocokan  
 Apabila suhu kurang dari 7-10 °C, maka cream menjadi lebih kental dan lemak mengkristal sehingga buih menjadi lebih kuat.
- c. Enzim
  - menyebabkan globula lemak mengelompok (creaming)
  - membantu membentuk buih

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.
--------------------------------------	---	--

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

Enzim terdenaturasi oleh panas sehingga cream pasteurisasi lebih lama dikocok daripada cream tanpa pemanasan.

d. Homogenisasi

Homogenisasi mempengaruhi lama pengocokan, karena jenis protein berbeda.

e. Gula

- mempengaruhi lama pengocokan, apabila masuk sebelum buih kuat.
- mencegah *overbeating* (pengocokan lama buih tetap kuat)

### **PENYIMPANAN**

Susu dan makanan yang terbuat dari susu merupakan sumber gizi bagi manusia. Selain itu, juga merupakan media pertumbuhan mikroorganisme, misalnya *Staphylococcus aureus*. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menjadi terhambat pada suhu 4 °C, oleh karena itu susu dan makanan yang terbuat dari susu sebaiknya disimpan pada suhu kurang dari 4 °C supaya lebih awet.

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.
--------------------------------------	---	--

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

## KEJU

Keju merupakan curd susu, yaitu gel kasein setelah whey dihilangkan dengan pemanasan, pengadukan dan pengepresan.

### JENIS KEJU ALAMI

Jenis-jenis keju alami dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor:

- a. Jenis susu
  - susu sapi : keju pada umumnya
  - susu biri-biri/domba : Roquefort Prancis
  - susu kambing : Gjetost Norwegia
  - susu kerbau : Mozzarella Italia
  - whole milk / cream / skim / whey
- b. Jenis curd
  - curd dari rennet : keju pada umumnya
  - curd dengan asam : cream cheese dan cottage cheese
- c. Adanya proses pemeraman atau tidak
- d. Jenis mikroorganisme
- e. Suhu penyimpanan
- f. Kelembaban udara
- g. Lama pemeraman

Jenis-jenis keju alami adalah:

#### 1. Unripened Cheese

Setelah dibuat, bisa langsung dikonsumsi. Ada 2 jenis unripened cheese:

##### a. Kadar air tinggi

Teksturnya lunak, tidak tahan lama. Contoh:

- cottage cheese : kadar air <80%, kadar lemak > 4%
- neufchatel cheese : kadar air <65%, kadar lemak 20 - 33%
- cream cheese : kadar air <55%, kadar lemak > 33%

Cream cheese kadang ditambah gum (algin, carob bean, gelatin, karaya, tragacanth, guar) maksimum 0,5% untuk memperbaiki konsistensi.

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.
--------------------------------------	---	--

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

b. Kadar air rendah

Teksturnya keras, bisa disimpan lama. Berasal dari whey yang mengandung laktosa, sehingga rasanya manis. Contohnya adalah Gjetost dan Mysost.

**2. Soft Ripened Cheese**

Kadar air  $\pm 50\%$ . Merupakan surface-ripened cheese. Contoh:

- Brie : pematangan permukaan bagian dalam oleh jamur dan bakteri
- Camembert : pematangan permukaan bagian dalam oleh jamur
- Limburger : pematangan permukaan bagian dalam oleh yeast dan bakteri

**3. Semisoft Ripened Cheese**

Kadar air 35-45%. Contoh:

- Bel Paese, Brick, Muenster : pematangan oleh bakteri.
- Gorgonzola, Roquefort, Stilton : pematangan oleh jamur dan bakteri.
- Blue Cheese: flavor terbentuk dari hasil hidrolisis lemak yang membebaskan asam lemak bebas (kaproat, kaprilat, kaprat).

**4. Firm & Hard Ripened Cheese**

Pematangan dilakukan oleh bakteri. Ada 2 jenis:

- Firm ripened cheese

Contoh: Cheddar, Edam, Gouda, Gruyere, Swiss.

Keju Swiss teksturnya berlubang-lubang karena pembentukan gas selama proses pemeraman.

- Very hard ripened cheese / grating cheese

Contoh: Parmesan, Romano, Sap Sago

Cirinya adalah kadar air yang rendah.

**COTTAGE CHEESE**

Bahan baku : susu sapi skim

Flavor : ringan, asam

Tekstur : lunak

Warna : putih – putih krem

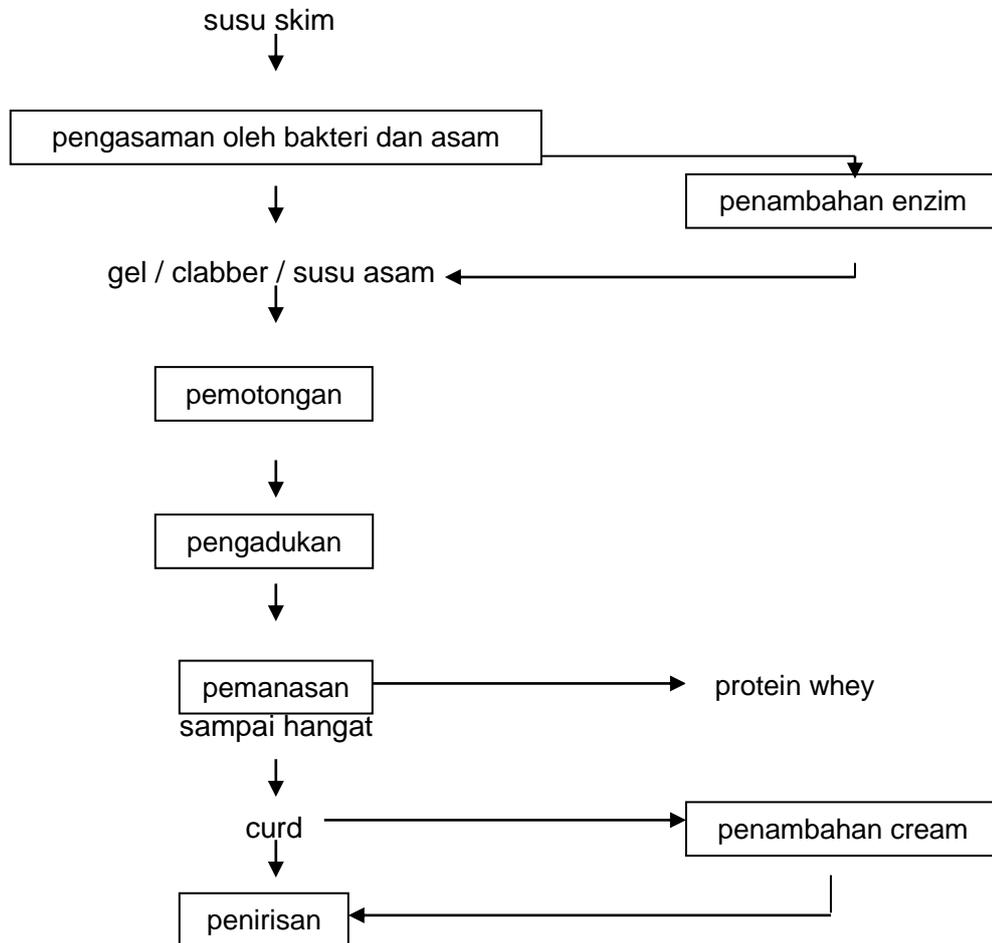
Penggunaan : salad dengan buah dan sayur, sandwich, cheese cake

Jenis : - curd tanpa penambahan sesuatu  
- curd ditambah cream

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.
--------------------------------------	---	--

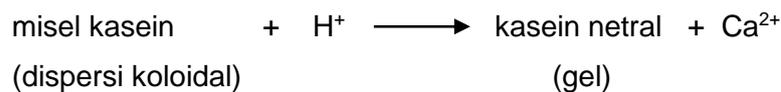
	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB III		Prodi Teknik Boga

Proses pembuatan cottage cheese:



Pengasaman cottage cheese dilakukan oleh:

- bakteri (mengubah laktosa menjadi asam laktat)
- asam, fungsinya untuk menurunkan pH dari 6,6 menjadi 4,5 – 4,7, sehingga:
  - (a) Ca dan P yang terikat misel menjadi larut
  - (b) pH isoelektrik (pI) sehingga terbentuk gel karena adanya jaringan 3D dari misel yang memerangkap air



Fungsi penambahan enzim adalah untuk membantu menggumpalkan susu.

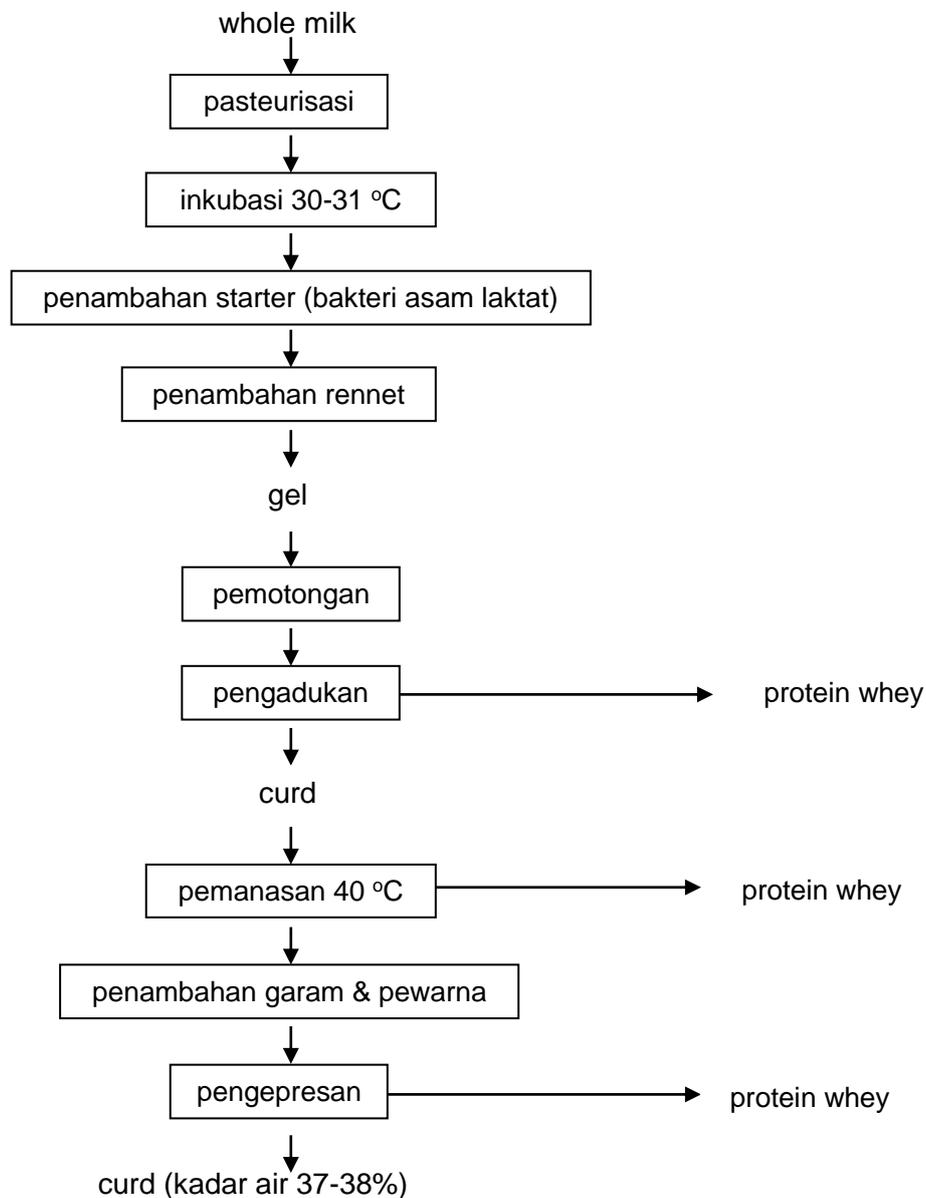
Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	--	--



### CHEDDAR CHEESE

- Bahan baku : susu sapi  
Lama pemeraman : 1 – 12 bulan atau lebih  
Flavor : ringan sampai sangat tajam  
Penggunaan : appetizer, sandwich, saus, grating, cheeseburger, dessert, hot dishes

Pembentukan curd:



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

Bakteri asam laktat (BAL) digunakan untuk menurunkan pH dengan cara mengubah laktosa menjadi asam laktat. Pada pH rendah, aktivitas chymosin (protease dan komponen utama rennet) meningkat.

Rennet berfungsi sebagai koagulan/penggumpal (karena mengandung chymosin). Chymosin akan menghidrolisis ikatan peptida pada K-kasein. Setelah dihidrolisis oleh chymosin, K-kasein menghasilkan senyawa:

- Hidrofob (para K-kasein), yang tetap berada dalam misel
  - terbentuk jaringan 3D yang menahan air dan lemak
  - Ca dan P tetap dalam misel (merupakan sumber Ca)
- Hidrofil (K-kasein A dan B), yang mengapung

Proses pemeraman (ripening) akan mempengaruhi tekstur dan flavor. Keju baru akan berasa hambar, teksturnya keras dan elastis. Oleh karena itu diperlukan pemeraman untuk mengubah tekstur dan flavor.

#### a. Tekstur

- ❖ Pada minggu pertama dan kedua pemeraman, tekstur banyak berubah karena chymosin memecah ikatan peptida ( $\alpha_{s1}$ -kasein), sehingga kekerasan dan keelastisan berkurang.

Hidrolisis  $\alpha_{s1}$ -kasein oleh chymosin menjadi senyawa berukuran pendek membutuhkan waktu lebih lama daripada hidrolisis K-kasein.

- ❖ Pemotongan/pemecahan  $\alpha_{s1}$ -kasein merupakan syarat terjadinya perubahan tekstur selanjutnya.

Contoh: enzim dari mikroorganisme bisa memecah ikatan peptida

- ❖ Hidrolisis jaringan kasein dalam curd/tekstur akhir keju tergantung pada:

(1) kandungan garam/air

(2) pH curd

- pH rendah (asam), maka keju rapuh
- pH tinggi, maka keju kohesif/kompak

(3) lama pemeraman

(4) suhu pemeraman

(5) kadar lemak susu: kadar lemak rendah maka keju menjadi sangat keras.

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.
--------------------------------------	---	--

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

b. Flavor

❖ Flavor keju berasal dari:

(1) Pemecahan lemak keju menjadi asam lemak bebas, keton, aldehid, lakton.

Kadar lemak 25% untuk flavor cheddar yang ringan.

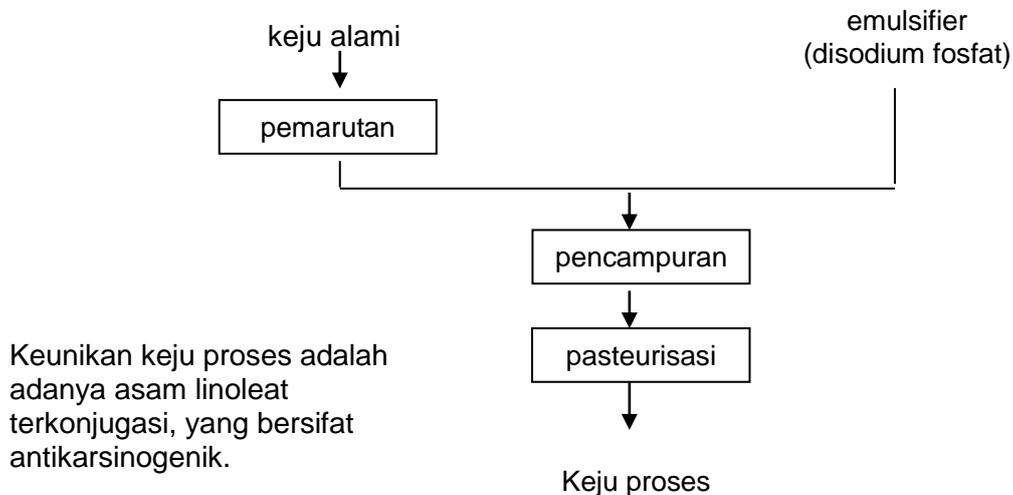
Garam akan memunculkan flavor yang diinginkan dan mencegah proteolisis  $\beta$ -kasein penyebab rasa pahit.

(2) Pemecahan laktosa, sitrat, protein

❖ Waktu pemeraman lebih dari 60 hari pada suhu 1,7 °C akan menyebabkan bakteri patogen mati.

**PASTEURIZED PROCESS CHEESE**

Pembuatan keju proses:



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.
--------------------------------------	---	--

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

## TELUR

Fungsi telur:

1. Emulsifier  
Misalnya pada mayonnaise, cream puff, cheese souffle, Hollandaise sauce, shortened cake.
2. Bahan coating: misal pada kroket
3. Pengental: misal pada soft pie fillings
4. Pembentuk gel: misal pada custard
5. Pembentuk struktur: misal pada cake
6. Pembentuk buih/pemerangkap udara: misal pada meringue, divinity candy, puffy omelet, sponge cake, angel cake.

Komposisi Telur Utuh, Putih Telur dan Kuning Telur

	Berat (g)	Air (g)	Kalori	Protein (g)	Lipid (g)	Karbohidrat (g)
Telur	50,0	37	75	6,3	5,0	0,61
Putih telur	33,4	29	17	3,5	0,0	0,34
Kuning telur	16,6	8	59	2,8	5,1	0,30

Protein dalam putih telur:

- ovalbumin : > 50% (banyak mengandung gugus sulfhidril)
- conalbumin : 12% (membentuk senyawa kompleks dengan Fe<sup>2+</sup> dan Cu<sup>2+</sup>)
- ovomucoid : 11%
- globulin : 8%
- lysozyme : < 4%
- ovomucin : < 2%

Protein dalam kuning telur (±20%):

- vitellin : lipovitellin
  - phosvitin : phosphoprotein
  - livetin
  - LDL
- } → mengikat >80% Fe dalam kuning telur

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.
--------------------------------------	---	--

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

Lipid dalam kuning telur ( $\pm 30\%$ ):

- trigliserida : 75% (contoh: oleat, palmitat, stearat, linoleat)
- phospholipids : < 25% (contoh: lecithin <phosphatidyl cholin>, phosphatidyl ethanolamine, phosphatidyl serin)
- kolesterol : 4 - 6%

Telur merupakan bahan pengikat, pengental, dan pembentuk gel. Hal ini disebabkan oleh sifat protein yang terdenaturasi oleh panas. Panas menyebabkan struktur protein alami berubah (karena gugus reaktif terbuka) sehingga dapat mengakibatkan terjadinya:

- koagulasi : agregasi acak; merupakan interaksi protein-protein
- pembentukan gel : agregasi teratur; melibatkan interaksi protein-pelarut dan protein-protein

Perubahan yang terjadi selama pemanasan tersebut adalah:

- interaksi elektrostatik
- interaksi hidrofobik
- perubahan sulfhidril (ikatan disulfida)

### **BUIH TELUR (EGG FOAMS)**

Buih penting untuk pembuatan angel food, sponge cake, soft & hard meringues, puffy omelets, dan divinity candy.

Putih telur adalah merupakan sistem dispersi koloid protein dalam air. Apabila dilakukan pengocokan pada putih telur, maka udara akan terperangkap dalam cairan.

Penentu sifat buih adalah globulin, apabila kandungan globulin sedikit maka sifat buih menjadi tidak baik. Globulin akan menurunkan tekanan permukaan. Kestabilan buih dibantu oleh senyawa kompleks antara ovomucin – lysozyme.

Faktor-faktor yang mempengaruhi buih putih telur:

1. Alat yang digunakan

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.
--------------------------------------	---	--

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

- Wadah : harus cukup besar untuk ekspansi, tetapi jangan terlalu besar (terutama dasarnya) karena apabila terlalu besar maka yang terkocok adalah udara, bukan telur
- Pengocok : apabila menggunakan pisau/kawat halus, maka buih juga halus
- Mengocok dengan tangan : cocok untuk putih telur encer
- Mengocok dengan alat elektrik : cocok untuk putih telur kental

## 2. Suhu

- Pengocokan pada suhu ruang : volume lebih besar dan tekstur lebih lembut daripada suhu dingin
- Telur beku kemudian di-*thawing* : buih sama baik atau lebih baik daripada tanpa dibekukan

## 3. Jenis putih telur

Putih telur kering membutuhkan pengocokan lebih lama daripada telur segar. Hal ini terjadi karena pemanasan pada saat pasteurisasi sebelum pengeringan menyebabkan denaturasi protein sehingga senyawa kompleks antara ovomucin – lysozyme menjadi rusak.

## 4. Adanya lemak

Lemak mengganggu pembentukan buih dan menurunkan volume. Oleh karena itu sebaiknya:

- Digunakan wadah gelas daripada plastik
- Kuning telur dipisah.

Lipoprotein akan menurunkan volume buih karena mengganggu senyawa kompleks antara ovomucin – lysozyme

## 5. Garam dan asam

- Menunda pembentukan buih
- Membuat buih lebih stabil

Oleh karena itu, garam dan asam sebaiknya dimasukkan beberapa saat setelah pengocokan.

Contoh asam: cream of tartar, jus lemon.

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.
--------------------------------------	---	--

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

6. Penambahan air

Pada pembuatan omelet dan sponge cake, air 40% dari volume telur akan meningkatkan volume buih dan buih menjadi lebih lunak.

7. Penambahan gula

- Jika masuk sebelum pengocokan: butuh waktu lama dan tenaga besar untuk membentuk buih

- Jika masuk setelah terbentuk buih:

- Buih lebih stabil dan lebih halus
- Volume mungkin lebih kecil
- Lebih mengkilat (*shiny*), karena mencegah koagulasi penyebab keruh
- Mencegah overbeating
- Mencegah koagulasi
- Mempertahankan elastisitas

8. Bahan pembuat wadah

Apabila wadah terbuat dari tembaga, maka buih akan terbentuk lebih lama dan lebih stabil daripada wadah dari gelas.

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.
--------------------------------------	--	--

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

## BAB IV

### LEMAK DAN MINYAK

Fungsi lemak dan minyak:

1. penentu karakteristik, contoh pada cheese, sour cream, salad dressing, fabricated meat, baked product
2. penentu kelunakan, contoh pada pastry crust, shortened cake, biskuit, muffin
3. membantu menguatkan tekstur dengan pengocokan adonan, contoh pada cake
4. memberi flavor
5. memberi efek pelumas dan rasa basah di mulut
6. media penghantar panas

Pembagian lemak dan minyak:

1. Fosfolipid  
Digunakan untuk emulsi, contoh kuning telur, lemak susu, dan biji kedelai.  
Fosfolipid menghasilkan bau tidak enak, contoh pada daging dan ayam.
2. Glikolipid  
Digunakan untuk pengembangan gluten pada adonan roti.
3. Lemak netral  
Terdapat pada lemak pangan
4. Pigmen  
Contoh karotenoid, klorofil, tokoferol

#### ASAM LEMAK

Asam lemak mengandung gugus karboksil  $R-C \begin{matrix} / & O \\ & \backslash \\ & OH \end{matrix}$

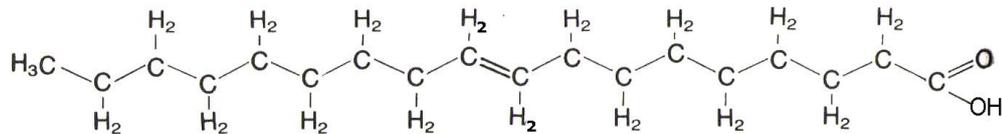
Asam lemak alami bentuknya tidak bercabang dan jumlah atom karbonnya (C) genap. Asam lemak di alam dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu asam lemak

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.
--------------------------------------	---	--

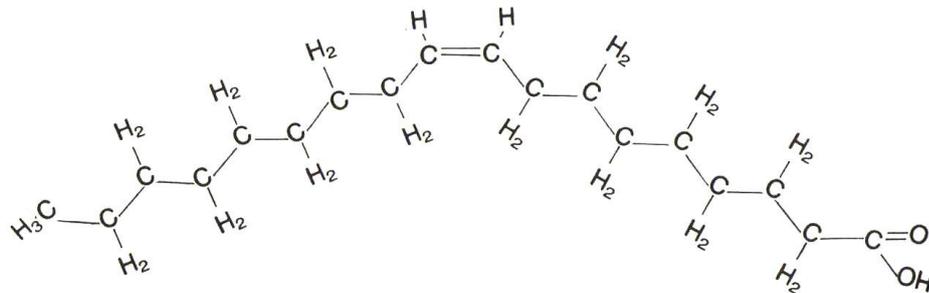
	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

**jenuh** (semua ikatannya adalah ikatan **tunggal**) dan asam lemak **tidak jenuh** (mempunyai ikatan **rangkap**). Asam-asam lemak tidak jenuh berbeda dalam hal:

- jumlah ikatan rangkap
- posisi ikatan rangkap
- bentuk molekul (cis atau trans)



Bentuk *trans* pada asam *trans*-9-oktadekaenoat



Bentuk *cis* pada asam oleat (asam *cis*-9-oktadekaenoat)

Oleh karena itu, dikenal istilah:

- SFA (saturated fatty acid, asam lemak jenuh)
- MUFA (monounsaturated fatty acid, asam lemak tidak jenuh yang mempunyai satu buah ikatan rangkap)
- PUFA (polyunsaturated fatty acid, asam lemak tidak jenuh yang mempunyai lebih dari satu buah ikatan rangkap)

### TATANAMA ASAM LEMAK

Asam Lemak		Simbol	
Butirat	Butanoat	C <sub>4</sub>	-
kaproat	Heksanoat	C <sub>6</sub>	-
kaprilat	Oktanoat	C <sub>8</sub>	-

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.
--------------------------------------	--	--

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

laurat	Dodekanoat	C <sub>12</sub>	-
miristat	Tetradekanoat	C <sub>14</sub>	-
palmitat	Heksadekanoat	C <sub>16</sub>	-
stearat	Oktadekanoat	C <sub>18</sub>	-
oleat	9-oktadekaenoat	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:1</sub> , Δ-9 C <sub>18:1</sub> , ω-9
linoleat	9,12-oktadekadienoat	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:2</sub> , Δ-9,12 C <sub>18:2</sub> , ω-6
linolenat	9,12,15-oktadekatrienoat	C <sub>18:3</sub>	C <sub>18:3</sub> , Δ-9,12,15 C <sub>18:3</sub> , ω-3
arakhidonat	5,8,11,14-eikosatetraenoat	C <sub>20:4</sub>	Δ ω
EPA	5,8,11,14,17-eikosapentaenoat	C <sub>20:5</sub>	Δ ω
DHA	4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenoat	C <sub>22:6</sub>	Δ ω

Penulisan singkat asam lemak menyatakan:

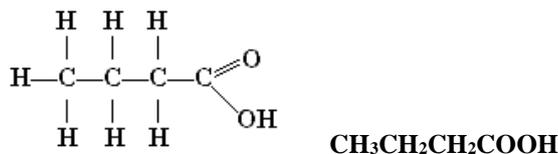
1. Jumlah atom C
2. Jumlah ikatan rangkap
3. Nomor ikatan rangkap

- Dari gugus karboksil

Posisi semua ikatan rangkap ditulis, diberi simbol Δ

- Dari metil

Posisi ikatan rangkap yang ditulis hanya yang paling dekat dengan ujung, diberi simbol ω



Asam butirat

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 IV

Prodi Teknik Boga

**Common Fatty Acids**

Chemical Names and Descriptions of some Common Fatty Acids

Common Name	Carbon Atoms	Double Bonds	Scientific Name	Sources
Butyric acid	4	0	butanoic acid	butterfat
Caproic Acid	6	0	hexanoic acid	butterfat
Caprylic Acid	8	0	octanoic acid	coconut oil
Capric Acid	10	0	decanoic acid	coconut oil
Lauric Acid	12	0	dodecanoic acid	coconut oil
Myristic Acid	14	0	tetradecanoic acid	palm kernel oil
Palmitic Acid	16	0	hexadecanoic acid	palm oil
Palmitoleic Acid	16	1	9-hexadecenoic acid	animal fats
Stearic Acid	18	0	octadecanoic acid	animal fats
Oleic Acid	18	1	9-octadecenoic acid	olive oil
Ricinoleic acid	18	1	12-hydroxy-9-octadecenoic acid	castor oil
Vaccenic Acid	18	1	11-octadecenoic acid	butterfat
Linoleic Acid	18	2	9,12-octadecadienoic acid	grape seed oil
Alpha-Linolenic Acid (ALA)	18	3	9,12,15-octadecatrienoic acid	flaxseed (linseed) oil
Gamma-Linolenic Acid (GLA)	18	3	6,9,12-octadecatrienoic acid	borage oil
Arachidic Acid	20	0	eicosanoic acid	peanut oil, fish oil
Gadoleic Acid	20	1	9-eicosenoic acid	fish oil
Arachidonic Acid (AA)	20	4	5,8,11,14-eicosatetraenoic acid	liver fats
EPA	20	5	5,8,11,14,17-eicosapentaenoic acid	fish oil
Behenic acid	22	0	docosanoic acid	rapeseed oil
Erucic acid	22	1	13-docosenoic acid	rapeseed oil
DHA	22	6	4,7,10,13,16,19-docosahexaenoic acid	fish oil
Lignoceric acid	24	0	tetracosanoic acid	small amounts in most fats

Dibuat oleh :  
Ichda Chayati, M.P.

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

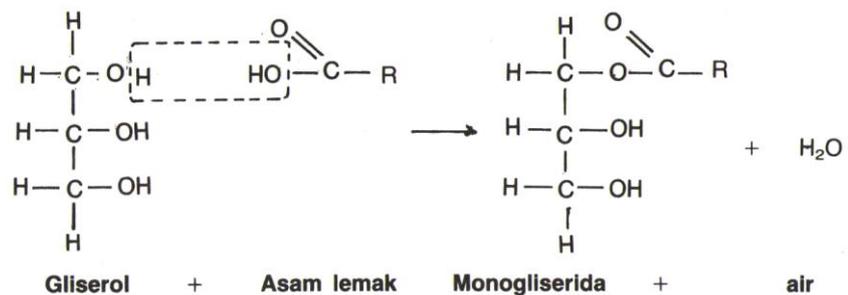
Diperiksa oleh :  
Nani Rananingsih, M.P.

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

Omega-3 ( $\omega 3$ ) and omega-6 ( $\omega 6$ ) fatty acids are unsaturated "Essential Fatty Acids" (EFAs) that need to be included in the diet because the human metabolism cannot create them from other fatty acids. Since these fatty acids are polyunsaturated, the terms n-3 PUFAs and n-6 PUFAs are applied to omega-3 and omega-6 fatty acids, respectively. DHA (docosahexaenoic acid) and AA (arachidonic acid) are both crucial to the optimal development of the brain and eyes. The importance of DHA and AA in infant nutrition is well established, and both substances are routinely added to infant formulas. Excessive amounts of omega-6 polyunsaturated fatty acids and a very high omega-6/omega-3 ratio have been linked with pathogenesis of many diseases, including cardiovascular disease, cancer, and inflammatory and autoimmune diseases. The ratio of omega-6 to omega-3 in modern diets is approximately 15:1, whereas ratios of 2:1 to 4:1 have been associated with reduced mortality from cardiovascular disease, suppressed inflammation in patients with rheumatoid arthritis, and decreased risk of breast cancer.

## GLISERIDA

Gliserida merupakan ester dari asam lemak dan gliserol.



Gliserol	+	1 AL	→	MG	+	air
Gliserol	+	2 AL	→	DG	+	air
MG	+	1 AL	→	DG	+	air
Gliserol	+	3 AL	→	TG	+	air
MG	+	2 AL	→	TG	+	air
DG	+	1 AL	→	TG	+	air

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

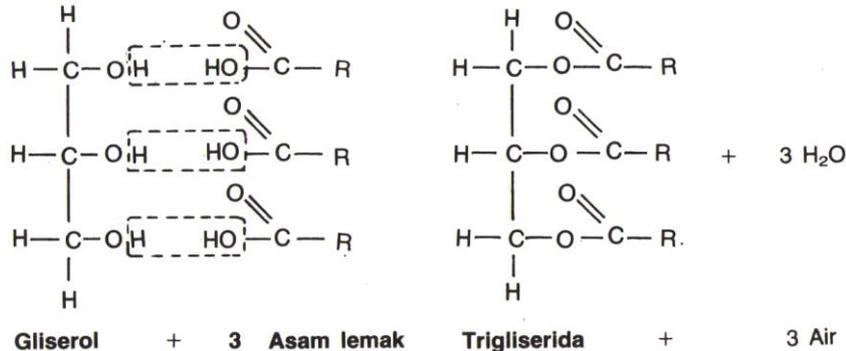
Tgl. 01 Mei 2014

Hal 6 dari 38

Semester I

BAB IV

Prodi Teknik Boga



Posisi asam lemak pada trigliserida:

<ul style="list-style-type: none"> <li>— stearat</li> <li>— stearat</li> <li>— stearat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— palmitat</li> <li>— palmitat</li> <li>— palmitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— oleat</li> <li>— oleat</li> <li>— oleat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— palmitat</li> <li>— oleat</li> <li>— palmitat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— palmitat</li> <li>— palmitat</li> <li>— oleat</li> </ul>
tristearin	tripalmitin	triolein	Oleo dipalmitin oleil dipalmitin	

Komposisi dan sifat trigliserida:

1. Indeks refraksi

Pengukuran indeks refraksi minyak berguna untuk menguji kemurnian lemak.

Indeks refraksi meningkat apabila:

- Rantai karbon semakin panjang
- Ikatan rangkap (derajat ketidakjenuhan) semakin banyak
- Suhu semakin tinggi

2. Titik asap (*smoke point*), titik nyala (*flash point*) dan titik api (*fire point*)

Bila suatu lemak dipanaskan, pada suhu tertentu akan timbul asap tipis. Titik ini disebut titik asap. Bila pemanasan diteruskan akan tercapai titik nyala, yaitu minyak mulai terbakar. Jika minyak sudah terbakar secara tetap disebut titik api.

Titik asap, titik nyala dan titik api akan menurun apabila:

- Kandungan asam lemak bebas (ALB) banyak
- Rantai karbon semakin pendek
- Kandungan gliserol semakin banyak

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.
--------------------------------------	---	--

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

### 3. Titik lebur

Titik lebur adalah suhu pada saat lemak berubah wujud dari padat/plastis menjadi cair. Titik lebur dipengaruhi oleh:

- Panjang rantai karbon

Semakin panjang rantai karbon, titik lebur semakin tinggi.

Contoh titik lebur:

$$\text{asam butirat (C}_4\text{)} = - 4,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{asam stearat (C}_{18}\text{)} = 71,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Jumlah ikatan rangkap

Ikatan rangkap semakin banyak, titik lebur semakin rendah.

Contoh titik lebur:

$$\text{asam stearat (C}_{18:0}\text{)} = 71,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{asam oleat (C}_{18:1}\text{)} = 16,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{asam linoleat (C}_{18:2}\text{)} = - 5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{asam linolenat (C}_{18:3}\text{)} = -11,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Bentuk molekul (cis/trans)

Bentuk trans pada asam lemak menyebabkan lemak mempunyai titik lebur yang lebih tinggi daripada bentuk cis.

Contoh titik lebur:

$$\text{asam oleat (C}_{18:1}\text{) cis} = 16,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{asam oleat (C}_{18:1}\text{) trans} = 45 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Jenis gliserida

Adanya monogliserida menyebabkan titik lebur lebih tinggi daripada adanya trigliserida.

Contoh titik lebur:

$$\text{asam stearat (C}_{18:0}\text{)} = 71,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{gliseril monostearat} = 81 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{tristearin} = 73 \text{ } ^\circ\text{C}$$

## PROSES PRODUKSI MINYAK

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.
--------------------------------------	---	--

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

## 1. Ekstraksi minyak

Lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan hewan atau tanaman dengan tiga cara, yaitu rendering, pengepresan dan pelarut.

### a. Rendering

Merupakan cara ekstraksi minyak dari sumber hewani dengan menggunakan pemanasan. Pemanasan tersebut mengakibatkan protein pada dinding sel menggumpal sehingga dinding pecah, lalu minyak keluar dan mengapung, kemudian air menguap. Ada dua macam cara rendering, yaitu dengan air (*wet rendering*) dan tanpa air.

### b. Pengepresan

Merupakan cara ekstraksi minyak dari biji-bijian. Bahan yang mengandung lemak mendapat perlakuan pendahuluan, misalnya dipotong-potong atau dihancurkan. Kemudian dipres dengan tekanan tinggi, menggunakan alat tekanan hidrolik, *screw press*, atau *filter press*.

### c. Pelarut

Cara ini digunakan untuk mengekstraksi minyak dari bahan yang kandungan minyaknya rendah. Cara ini kurang efektif karena pelarutnya mahal dan proses pemisahan minyak dari pelarut sulit dilakukan.

## 2. Pemurnian minyak

Untuk memperoleh minyak yang bermutu baik, minyak dan lemak kasar harus dimurnikan dari kotoran atau bahan lain di dalamnya. Cara pemurnian dilakukan dalam beberapa tahap:

### a. Pengendapan (*settling*) dan pemisahan gumi (*degumming*)

Dilakukan untuk menghilangkan partikel halus yang tersuspensi atau berbentuk koloid.

### b. Netralisasi dengan alkali

Dilakukan untuk memisahkan senyawa terlarut (fosfatida, asam lemak bebas atau hidrokarbon).

### c. Pemucatan (*bleaching*)

Dilakukan untuk menghilangkan zat-zat warna dalam minyak, dengan menggunakan *adsorbing agent* seperti arang aktif atau tanah liat.

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.
--------------------------------------	---	--

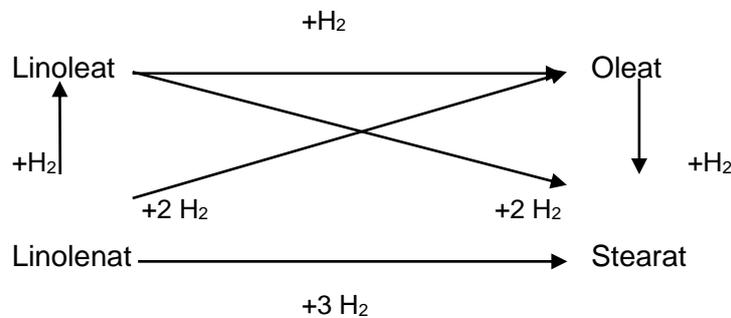
	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

d. Penghilangan bau (deodorisasi)

Dilakukan dalam botol vakum, kemudian dipanaskan dengan uap panas yang akan membawa senyawa volatil.

3. Hidrogenasi

Hidrogenasi dilakukan untuk memperoleh kestabilan terhadap oksidasi, memperbaiki warna dan mengubah lemak cair menjadi bersifat plastis.



Kecepatan hidrogenasi tergantung dari:

- Jumlah dan jenis katalis  
Katalis yang sering digunakan adalah Ni
- Konsentrasi H<sub>2</sub>
- Suhu tinggi
- Tekanan tinggi
- Kecepatan pencampuran tinggi

Efek negatif hidrogenasi adalah berubahnya asam lemak bentuk cis menjadi bentuk trans, misalnya pada shortening dan margarin. Asam lemak trans di dalam tubuh akan berperan seperti asam lemak jenuh, yaitu dapat meningkatkan kadar kolesterol.

4. Winterisasi

Winterisasi bertujuan agar minyak tetap berwujud cair pada suhu rendah. Proses ini dilakukan dengan cara mendinginkan lemak sampai suhu 5 °C sehingga terjadi:

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.
--------------------------------------	---	--

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

- asam lemak jenuh akan menjadi bentuk kristal lemak yang kemudian disaring
- asam lemak tidak jenuh tetap berbentuk cair

## **EMULSI**

Emulsi adalah dispersi koloid suatu cairan dalam cairan lain, biasanya cairan tersebut adalah minyak dan air. Contoh emulsi:

- Emulsi alami : susu, cream, santan
- Emulsi buatan: mayonnaise, french dressing, butter, margarin, keju, cake batter, cream soup, gravy

Ada tiga komponen utama pada sistem emulsi, yaitu minyak, air dan emulsifier. Minyak dan air tidak saling berbaur, tetapi cenderung saling ingin terpisah. Emulsifier berfungsi sebagai penstabil emulsi, yang dapat menjaga supaya butiran minyak (atau air) tetap tersuspensi dalam air (atau minyak).

Contoh emulsifier:

- Emulsifier alami:
  - Protein (susu, telur, daging, kedelai)
  - Gum
  - Fosfolipid pada kuning telur dan kedelai (lecithin, cephalins)
- Emulsifier buatan: gliserol, campuran monogliserida dan digliserida, ester asam lemak dari sukrosa, SPANS, TWEENS

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.
--------------------------------------	---	--

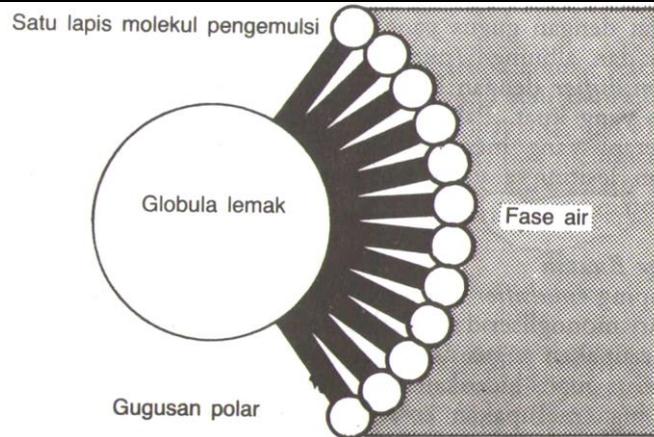


**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

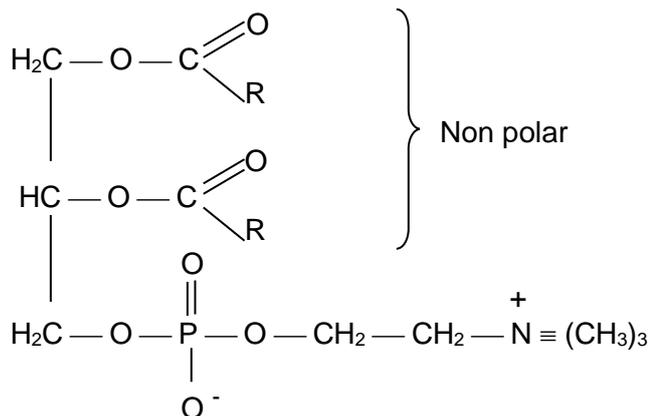
**BAHAN AJAR ILMU PANGAN**

No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 11 dari 38
Semester I	BAB IV		Prodi Teknik Boga

Daya kerja emulsifier disebabkan oleh bentuk molekulnya yang mampu terikat baik pada minyak maupun air. Bagian emulsifier yang nonpolar larut dalam lapisan lemak, sedangkan bagian emulsifier yang polar larut dalam lapisan air. Bila emulsifier lebih terikat pada air, maka dapat membantu membentuk emulsi O/W, seperti pada susu. Bila emulsifier lebih terikat pada minyak, maka dapat membantu membentuk emulsi W/O, seperti pada mentega dan margarin.



Struktur salah satu emulsifier alami yaitu lecithin (phosphatidyl cholin)



Contoh emulsi:

1. French dressing

Bahan-bahan:

- ½ - ¾ cup minyak
- ¼ cup cuka / jus lemon

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.
--------------------------------------	---	--

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

- ½ sdt lada
  - ½ sdt mustard
  - gula dan garam secukupnya
- } emulsifier

Bahan-bahan tersebut dikocok supaya minyak dan cuka bercampur dengan baik, kemudian dituang pada sayuran.

French dressing merupakan jenis emulsi O/W. Emulsi bersifat temporer (sementara), oleh karena itu harus cepat digunakan, atau harus dikocok lagi sebelum waktu pemakaian.

Apabila minyak terlalu sedikit, maka jumlah droplet terlalu kecil. Tapi apabila minyak terlalu banyak, maka ukuran droplet menjadi tidak seragam.

## 2. Mayonnaise

Bahan-bahan:

- 1 buah kuning telur
- ⅛ cup cuka / jus lemon
- 1 cup minyak
- Gula dan garam secukupnya

Mayonnaise merupakan jenis emulsi O/W. Emulsi yang terbentuk bersifat stabil.

## 3. Mentega dan margarin

Merupakan emulsi W/O.

## KERUSAKAN LEMAK

Kerusakan lemak terutama disebabkan oleh timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan.

Penyebab kerusakan lemak:

### 1. Penyerapan bau (*tainting*)

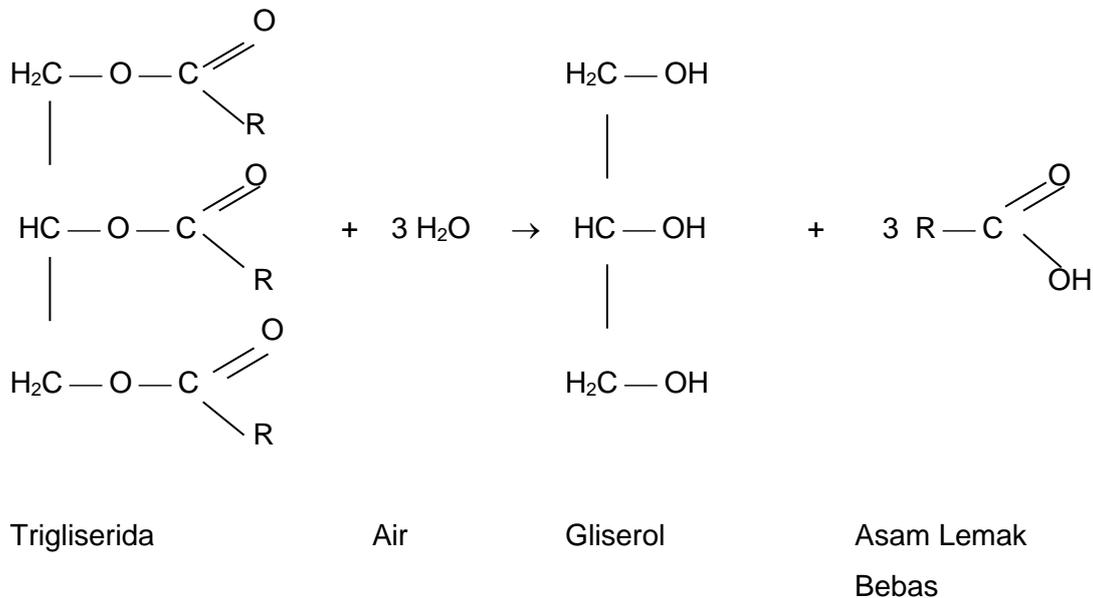
Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

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

Minyak dan lemak bersifat mudah menyerap bau. Oleh karena itu, bahan pembungkus tidak boleh menyerap lemak. Apabila bahan pembungkus dapat menyerap lemak, maka akan terjadi oksidasi lemak yang menyebabkan lemak menjadi berbau.

## 2. Ketengikan hidrolisis (*hydrolytic rancidity*)

Ketengikan minyak dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak (yang disebut asam lemak bebas).



Reaksi ini dipercepat oleh:

- Panas

Reaksi hidrolisis ini terjadi pada proses *deep frying* yang dilakukan pada suhu tinggi.

- Enzim lipase

Enzim lipase aktif pada suhu hangat. Contoh:

- Apabila butter disimpan pada suhu hangat, maka asam butirat menjadi bebas, sehingga menyebabkan bau tengik.

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 14 dari 38

Semester I

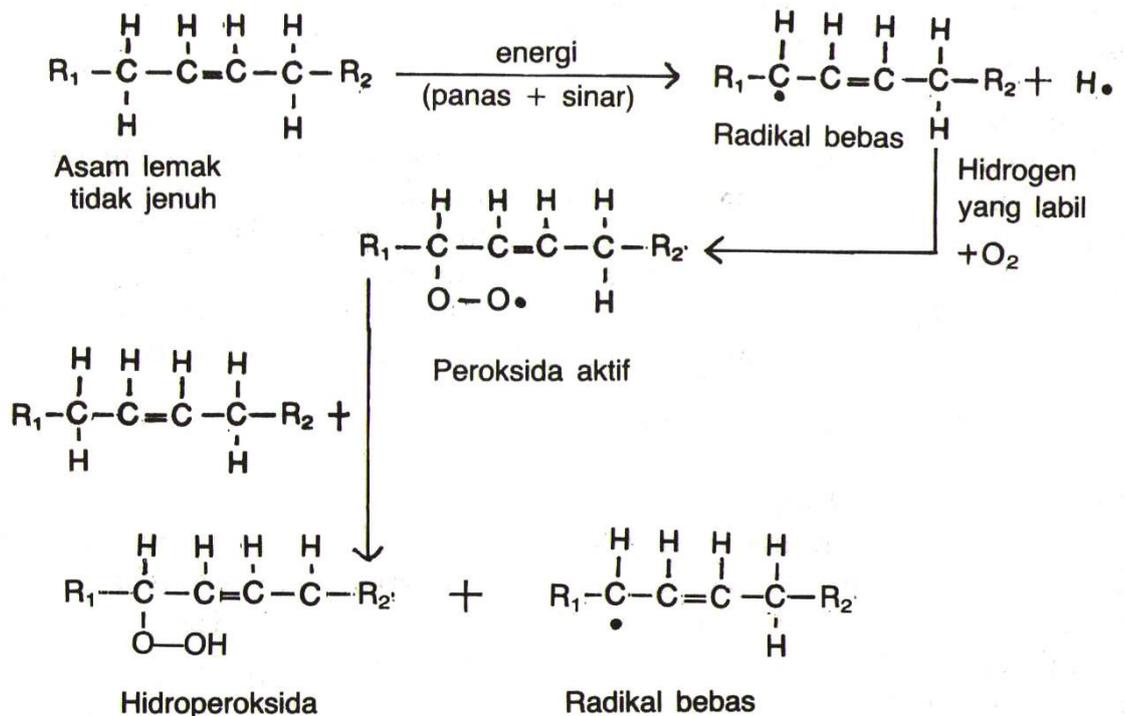
BAB IV

Prodi Teknik Boga

- Apabila whipping cream disimpan lama, maka asam butirat menjadi bebas, sehingga menyebabkan bau pahit.

3. Ketengikan oksidasi (*oxidative rancidity*)

Ketengikan minyak dapat juga disebabkan oleh reaksi oksidasi pada asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Bau tengik ditimbulkan oleh pembentukan dan pemecahan hidroperoksida.



Hidroperoksida akan pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek, seperti asam lemak, aldehyd, keton. Senyawa ini bersifat volatil dan menimbulkan bau tengik pada lemak.

Hal-hal yang bisa dilakukan untuk menghambat proses ketengikan:

- Lemak/minyak disimpan pada wadah yang gelap dan dingin.
- Wadah terbuat dari stainless steel atau aluminium. Hindari wadah yang terbuat dari besi atau tembaga.
- Hindari kontak antara lemak/minyak dengan oksigen dan peroksida.
- Penambahan antioksidan atau sequestran pada lemak

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.

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

## ANTIOKSIDAN

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat ketengikan yang disebabkan oleh reaksi oksidasi (*oxidative rancidity*).

Contoh antioksidan:

1. Antioksidan sintetis, yang berupa senyawa fenol.

- BHA : butylated hydroxy anisole
- BHT : butylated hydroxy toluene
- PG : propyl gallate
- TBHQ : tertiary butyl hydroxy quinone

Antioksidan tersebut banyak dipakai pada margarin dan cracker.

2. Antioksidan alami

- Tokoferol

Banyak terdapat pada biji-bijian. Tokoferol banyak mengandung ikatan rangkap yang mudah dioksidasi, sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi.

- Asam fitat

Banyak terdapat pada sereal, legum, kacang-kacangan, dan biji-bijian berlemak. Efektif mencegah rancidity fosfolipid (yang dikatalisis oleh Fe) pada ayam dan daging olahan.

3. Sequestran (pengikat logam)

Yang termasuk sequestran adalah asam di/trikarboksilat, asam sitrat, EDTA (ethylene diamine tetra acetate).

EDTA sering digunakan dalam minyak salad.

Penambahan cream of tartar pada roti dapat meningkatkan efektivitas tokoferol dalam minyak sayur yang digunakan.

Cracker, cookies dan gorengan mudah tengik karena reaksi oksidasi. Oleh karena itu, produk tersebut membutuhkan antioksidan yang stabil pada suhu tinggi, yaitu:

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 16 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

- BHA
- Gula pasir dan glukosa  
 Penambahan gula pasir dan glukosa pada sugar cookies akan membuat cookies lebih tahan tengik daripada hanya ditambahkan gula pasir saja, karena reaksi amina dengan gula pereduksi (yang berperan dalam pencoklatan cookies) juga berperan sebagai antioksidan.

### **MINYAK GORENG**

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih dan penambah nilai kalori bahan pangan. Minyak goreng tidak boleh berbau dan berasa.

Bahan pangan dimasak dalam minyak panas dengan dua cara, *saute* dan *deep-frying*. Selama proses penggorengan, terjadi perubahan pada bahan pangan, yaitu:

- bahan pangan menjadi matang
- permukaan menjadi coklat karena karamelisasi gula dan reaksi pencoklatan

Menggoreng adalah proses dehidrasi yang melibatkan transfer air dari bagian dalam bahan pangan ke permukaan, yang kemudian diubah menjadi uap oleh suhu yang tinggi. Menggoreng dalam waktu yang lama akan menyebabkan minyak rusak karena:

- Minyak berkontak dengan oksigen
- Minyak berkontak dengan bahan pangan
- Akumulasi senyawa hasil pemecahan lemak
- Proses penggorengan terjadi pada suhu tinggi dan waktu yang lama

Minyak goreng yang rusak akan menjadi:

- Warnanya berubah, dari kuning menjadi coklat

Hal ini terjadi karena adanya molekul-molekul yang berikatan membentuk rantai panjang (polimer), selain itu molekul tidak jenuh akan membentuk komponen siklik.

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.
--------------------------------------	---	--

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

- Lebih kental
- Cenderung berbuih
- Mengandung asam lemak, gliserol, monogliserida dan digliserida.

Penyerapan minyak goreng oleh bahan pangan dipengaruhi oleh:

- Suhu penggorengan  
Suhu penggorengan optimum berkisar antara 177 - 221 °C. Apabila bahan yang digoreng terlalu banyak, maka suhu menjadi turun sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk menggoreng.
- Kualitas minyak  
Apabila kualitas minyak baik, maka absorpsi minyak rendah. Apabila kualitas minyak rendah atau minyak kental, maka absorpsi minyak tinggi.
- Bahan yang digoreng  
Contoh bahan yang merusak minyak adalah baking powder, telur, susu. Donat yang kadar lemaknya rendah, maka absorpsinya rendah. Adonan yang mengandung lesithin, maka absorpsinya tinggi.

Cara tepat menyimpan minyak bekas:

1. Setelah minyak selesai dipakai memasak, biarkan terlebih dahulu hingga dingin. Kemudian, saring dengan kain tipis untuk menghilangkan sisa-sisa makanan.
2. Simpan minyak dalam wadah kedap udara di tempat yang gelap dan dingin atau di lemari es jika Anda akan menggunakan kembali dalam jangka panjang. Minyak goreng juga dapat disimpan di freezer.
3. Jika akan digunakan lagi, tambahkan sedikit minyak yang masih segar supaya jumlahnya tetap mencukupi. Dengan cara ini, minyak dapat digunakan untuk menggoreng sampai 4 atau 6 kali penggorengan. Jika penggunaan minyak jelantah menyebabkan terbentuknya busa yang terlalu banyak pada saat penggorengan, maka itu tandanya minyak telah rusak dan sebaiknya dibuang saja.
4. Jika minyak berbau tengik, jangan digunakan kembali.

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.
--------------------------------------	---	--

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

Penggunaan minyak goreng sebaiknya tidak lebih dari **empat kali** dan sebelum dipakai lagi sebaiknya kita melakukan pengecekan terhadap minyak yang akan digunakan. Cari tahu apakah minyak tersebut bau basi atau tengik yang menandakan sudah rusak (jelantah).

Pemanfaatan minyak goreng bekas: biodiesel, pembersih lantai, sabun mandi, sabun cuci piring, shampoo, dll

### **Membuat biodiesel**

Pada skala kecil dapat dilakukan dengan bahan minyak goreng 1 liter yang baru atau bekas. Methanol sebanyak 200 ml atau 0.2 liter. Soda api atau NaOH 3,5 gram untuk minyak goreng bersih, jika minyak bekas diperlukan 4,5 gram atau mungkin lebih. Kelebihan ini diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas atau FFA yang banyak pada minyak goreng bekas. Proses pembuatan; Soda api dilarutkan dalam Methanol dan kemudian dimasukan kedalam minyak dipanaskan sekitar 55 oC, diaduk dengan cepat selama 15-20 menit kemudian dibiarkan dalam keadaan dingin semalam. Maka akan diperoleh biodiesel pada bagian atas dengan warna jernih kekuningan dan sedikit bagian bawah campuran antara sabun dari FFA, sisa methanol yang tidak bereaksi dan glyserin sekitar 79 ml. Biodiesel yang merupakan cairan kekuningan pada bagian atas dipisahkan dengan mudah dengan menuang dan menyingkirkan bagian bawah dari cairan. Untuk skala besar produk bagian bawah dapat dimurnikan untuk memperoleh gliserin yang berharga mahal, juga sabun dan sisa methanol yang tidak bereaksi.

Eating low fat food doesn't mean we should give up fat entirely, but we do need to educate ourselves about which fats should ideally be avoided and which ones are more heart-healthy. Let's be clear: we need fat in our diet. As the most concentrated source of calories (nine calories per gram of fat compared with four calories per gram for protein and carbohydrates), it helps supply energy. Fat provides linoleic acid, an essential fatty acid for growth, healthy skin and metabolism. It also helps absorb fat-soluble vitamins (A,D,E and K). And, face it, fat adds flavor and is satisfying, making us feel fuller, keeping hunger at bay.

Although all fats have the same amount of calories, some are more harmful than others: saturated fats and trans fats in particular.

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.
--------------------------------------	---	--

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

## Saturated fats

These fats are derived from animal products such as meat, dairy and eggs. But they are also found in some plant-based sources such as coconut, palm and palm kernel oils. These fats are solid at room temperature. Saturated fats directly raise total and LDL (bad) cholesterol levels. Conventional advice says to Avoid them as much as possible. More recently, some have questioned this, as there are different kinds of saturated fats, some of which have at least a neutral effect on cholesterol.

## Trans Fats or Hydrogenated Fats

[Trans fats](#) are actually unsaturated fats, but they can raise total and LDL (bad) cholesterol levels while also lowering HDL (good) cholesterol levels. Trans fats are used to extend the shelf life of processed foods, typically cookies, cakes, fries and donuts. Any item that contains “hydrogenated oil” or “partially hydrogenated oil” likely contains trans fats. Hydrogenation is the chemical process that changes liquid oils into solid fats. The tide is turning against trans fats. Since January 2006, all food manufacturers are required to list trans fat content on food labels.

## Unsaturated fats

Monounsaturated fats and polyunsaturated fats are two types of unsaturated fatty acids. They are derived from vegetables and plants.

- **Monounsaturated fats** are liquid at room temperature but begin to solidify at cold temperatures. This type of fat is preferable to other types of fat and can be found in olives, olive oil, nuts, peanut oil, canola oil and avocados. Some studies have shown that these kinds of fats can actually lower LDL (bad) cholesterol and maintain HDL (good) cholesterol.
- **Polyunsaturated fats** are also liquid at room temperature. These are found in safflower, sesame, corn, cottonseed and soybean oils. This type of fat has also been shown to reduce levels of LDL cholesterol, but too much can also lower your HDL cholesterol.

## Omega-3 fatty acids

These include an “essential” fatty acid, which means it's critical for our health but cannot be manufactured by our bodies. Good sources of [omega-3 fatty acids](#) include cold-water fish, flax seed, soy, and walnuts. These fatty acids may reduce the risk of coronary heart disease and also boost our immune systems.

So read those [food labels](#) carefully and choose your fats wisely. And as a rule of thumb, liquid fats are better for you than solid fats.

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.
--------------------------------------	---	--

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

## Fats: The Good, The Bad and The Ugly

Nutritionists often talk in terms of "good" fats, such as monounsaturated and polyunsaturated fats, and "bad" fats, like saturated and trans fats. Here's a summary of the different categories of fats, broken down into the good, the bad and the downright ugly.

### The Good

Monounsaturated Fat:

- A "good" fat
- Reduces overall cholesterol levels, and specifically LDL or "bad" cholesterol, while increasing levels of HDL or "good" cholesterol
- Found in nuts and seeds, avocados, olive oil and canola oil

Polyunsaturated Fat:

- Another "good" fat
- Reduces overall cholesterol levels, and specifically LDL or "bad" cholesterol
- Found in fatty fish such as salmon, mackerel, trout and sardines, and also in corn, safflower, sunflower and soybean oils

### The Bad

Saturated Fat:

- A "bad" fat
- Increases overall cholesterol levels, specifically LDL or "bad" cholesterol
- Found in animal-based foods such as meat, poultry and eggs, and also in butter, cream and other dairy products
- Also found in plant-based products such as coconut, so-called "tropical oils" like coconut oil, palm oil and palm kernel oil, and cocoa butter

### The Ugly

Trans Fat:

- Another "bad" fat
- Increases levels of LDL or "bad" cholesterol and lowers levels of HDL or "good" cholesterol
- Found in hydrogenated fat products such as margarines and vegetable shortenings

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.
--------------------------------------	---	--

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

- Used in packaged snack foods such as cookies, crackers and chips, and in fried foods from fast-food and other restaurants

The following table shows, in grams, how much saturated, monounsaturated, polyunsaturated and trans fats are contained in 1 tablespoon of various commonly used oils and fats.

### Fat Comparison Chart

<b>Fat (1 Tbsp)</b>	<b>Saturated (grams)</b>	<b>Mono-unsaturated (grams)</b>	<b>Poly-unsaturated (grams)</b>	<b>Trans-fat (grams)</b>
Safflower Oil	0.8	10.2	2.0	0.0
Canola Oil	0.9	8.2	4.1	0.0
Flaxseed Oil	1.3	2.5	10.2	0.0
Sunflower Oil	1.4	2.7	8.9	0.0
Margarine (stick)	1.6	4.2	2.4	3.0
Corn Oil	1.7	3.3	8.0	0.0
Olive Oil	1.8	10.0	1.2	0.0
Sesame Oil	1.9	5.4	5.6	0.0
Soybean Oil	2.0	3.2	7.8	0.0

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 22 dari 38

Semester I

BAB IV

Prodi Teknik Boga

<b>Fat (1 Tbsp)</b>	<b>Saturated (grams)</b>	<b>Mono-unsaturated (grams)</b>	<b>Poly-unsaturated (grams)</b>	<b>Trans-fat (grams)</b>
Margarine (tub)	2.0	5.2	3.8	0.5
Peanut Oil	2.3	6.2	4.3	0.0
Cottonseed Oil	3.5	2.4	7.0	0.0
Vegetable Shortening	3.2	5.7	3.3	1.7
Chicken Fat	3.8	5.7	2.6	0.0
Lard (pork fat)	5.0	5.8	1.4	0.0
Beef Tallow	6.4	5.4	0.5	0.0
Palm Oil	6.7	5.0	1.2	0.0
Butter	7.2	3.3	0.5	0.0
Cocoa Butter	8.1	4.5	0.4	0.0
Palm Kernel Oil	11.1	1.6	0.2	0.0

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.

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 23 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

<b>Fat (1 Tbsp)</b>	<b>Saturated (grams)</b>	<b>Mono-unsaturated (grams)</b>	<b>Poly-unsaturated (grams)</b>	<b>Trans-fat (grams)</b>
Coconut Oil	11.8	0.8	0.2	0.0

Source: [USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21](#)

Which is Better - Butter or Margarine?

If we are following a low fat diet, is it OK to use butter or margarine, and is one healthier than the other?

**Answer:** In terms of calories and total fat, both butter and margarine are worth around 35 calories and 4g of fat per teaspoon. But is one better or worse than the other? Let's take a closer look.

## Butter

Butter, which is an animal product, is high in both saturated fat and dietary cholesterol, increasing our risk of heart disease and stroke. There is also some concern about butter containing traces of hormones and antibiotics fed to animals. On the plus side, butter is a good source of fat-soluble vitamins A, D, E and K.

## Margarine

Margarine is made from vegetable oil, is low in saturated fat and has no dietary cholesterol. But because the liquid vegetable oil in stick margarine is hardened through a process called hydrogenation, it is high in trans-fatty acids. Trans fatty acids, or [trans fats](#), are thought not only to raise levels of bad cholesterol, but also to lower levels of good cholesterol, the kind that offers a defense against artery-clogging fats. This makes trans fats worse than saturated fat.

## Light Spreads

Fortunately, there are a number of light spreads and margarines on the market that are trans-fat-free. Some of these spreads also contain plant sterols and stanols, which actively block the absorption of cholesterol, making these spreads much healthier alternatives to regular margarine and butter. Because these light margarines and

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.
--------------------------------------	---	--

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

spreads have not been hydrogenated, they are soft and usually sold in tubs rather than sticks.

## Cooking

The main problem with light spreads and tub margarine is their unsuitability for cooking and baking. Because they contain only about 25% fat compared with at least 80% in butter and margarine, they would ruin most recipes. For cooking, choose heart-healthy canola or olive oil instead. Better still, if you can use cooking sprays or broth you will save additional fat calories.

## Baking

In baking, regular butter and margarine provide textures and flavors that are difficult to reproduce. It is also hard to substitute a liquid fat for a solid fat, since they behave differently with the other ingredients. Oils are generally not suitable for cookie recipes, although they are usually fine in muffins and cakes. Fruit purees, low fat or fat free sour cream and yogurt can often be used instead of butter or margarine in cakes and muffins, but the outcome will be affected in some way, often leading to a denser product.

## The Soft Approach

The [American Heart Association \(AHA\)](#), among others, recommends margarine over butter, advising us to choose soft varieties over hard, with no more than 2 grams of fat per tablespoon, and with liquid vegetable oil as the primary ingredient. In general, the AHA recommends using natural, non-hydrogenated oils such as canola or olive oil, and to look for processed foods without saturated fat or trans fats.

For baking cookies, however, I still prefer to use butter over margarine, only much less of it. With some fine-tuning most cookie recipes can stand using about half the quantity of butter called for and still turn out well.

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.
--------------------------------------	---	--

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

## ES KRIM (ICE CREAM)

### Struktur dan kandungan es krim

Es krim tidak lain berupa busa (gas yang terdispersi dalam cairan) yang diawetkan dengan pendinginan. Walaupun es krim tampak sebagai wujud yang padu, bila dilihat dengan mikroskop akan tampak ada empat komponen penyusun, yaitu padatan globula lemak susu, udara (yang ukurannya tidak lebih besar dari 0,1 mm), kristal-kristal kecil es, dan air yang melarutkan gula, garam, dan protein susu.

Berbagai standar produk makanan di dunia membolehkan penggelembungan campuran es krim dengan udara sampai volumenya menjadi dua kalinya (disebut dengan maksimum 100 persen overrun). Es krim dengan kandungan udara lebih banyak akan terasa lebih cair dan lebih hangat sehingga tidak enak dimakan.

Bila kandungan lemak susu terlalu rendah, akan membuat es lebih besar dan teksturnya lebih kasar serta terasa lebih dingin. Emulsifier dan stabilisator dapat menutupi sifat-sifat buruk yang diakibatkan kurangnya lemak susu dan dapat memberi rasa lengket.

### Alat pembuat es krim

Nancy Johnson dari Philadelphia adalah orang yang pertama menciptakan alat pembuat es krim. Alat yang ia ciptakan adalah ember dari kayu yang di dalamnya ada wadah lebih kecil dari logam. Wadah logam ini dapat diputar dengan menggunakan pedal. Ruang di antara wadah kecil dan ember kayu diisi dengan campuran es dan garam. Alat-alat yang modern saat ini pun masih menggunakan prinsip yang sama .

Pembuatan es krim sebenarnya sederhana saja, yakni mencampurkan bahan-bahan dan kemudian mendinginkannya. Air murni pada tekanan 1 atmosfer akan membeku pada suhu 0°C. Namun, bila ke dalam air dilarutkan zat lain, titik beku air akan menurun. Jadi, untuk membekukan adonan es krim pun memerlukan suhu di bawah 0°C. Misalkan adonan es krim dimasukkan dalam wadah logam, kemudian di ruang antara ember kayu dan wadah logam dimasukkan es.

Awalnya, suhu es itu akan kurang dari 0°C (coba cek hal ini dengan mengukur suhu es yang keluar dari lemari pendingin). Namun, permukaan es yang berkontak langsung dengan udara akan segera naik suhunya mencapai 0°C dan sebagiannya

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 26 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

akan mencair. Suhu campuran es dan air tadi akan tetap 0°C selama esnya belum semuanya mencair. Seperti disebut di atas, jelas campuran es krim tidak membeku pada suhu 0°C akibat sifat koligatif penurunan titik beku.

Bila ditaburkan sedikit garam ke campuran es dan air tadi, kita mendapatkan hal yang berbeda. Air lelehan es dengan segera akan melarutkan garam yang kita taburkan. Dengan demikian, kristal es akan terapung di larutan garam. Karena larutan garam akan mempunyai titik beku yang lebih rendah dari 0°C, es akan turun suhunya sampai titik beku air garam tercapai. Dengan kata lain, campuran es krim tadi dikelilingi oleh larutan garam yang temperaturnya lebih rendah dari 0°C sehingga adonan es krim itu akan dapat membeku.

Tetapi, tunggu dulu! Kalau campuran itu hanya dibiarkan saja mendingin tidak akan dihasilkan es krim, melainkan gumpalan padat dan rapat berisi kristal-kristal es yang tidak akan enak kalau dimakan. Bila diinginkan es krim yang enak di mulut, selama proses pembekuan tadi adonan harus diguncang-guncang. Pengocokan atau pengadukan campuran selama proses pembekuan merupakan kunci dalam pembuatan es krim yang baik.

Proses pengguncangan ini bertujuan ganda. Pertama, untuk mengecilkan ukuran kristal es yang terbentuk; semakin kecil ukuran kristal esnya, semakin lembut es krim yang terbentuk. Kedua, dengan proses ini akan terjadi pencampuran udara ke dalam adonan es krim. Gelembung-gelembung udara yang tercampur ke dalam adonan inilah yang menghasilkan busa yang seragam (homogen).

### **Peran emulsifier**

Metode sederhana pengadukan dan pendinginan secara serempak ini ternyata menimbulkan masalah lain. Krim pada dasarnya terdiri atas globula kecil lemak yang tersuspensi dalam air. Globula-globula ini tidak saling bergabung sebab masing-masing dikelilingi membran protein yang menarik air, dan airnya membuat masing-masing globula tetap menjauh. Pengadukan akan merusak membran protein yang membuat globula lemak tadi kemudian dapat saling mendekat. Akibatnya, krim akan naik ke permukaan. Hal seperti ini diinginkan bila yang akan dibuat adalah mentega atau minyak, tetapi jelas tidak diinginkan bila yang akan dibuat es krim.

Penyelesaian sederhananya adalah dengan menambahkan emulsifier pada campuran. Molekul emulsifier akan menggantikan membran protein, satu ujung

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.
--------------------------------------	---	--

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

molekulnya akan melarut di air, sedangkan ujung satunya akan melarut di lemak. Lecitin, molekul yang terdapat dalam kuning telur, adalah contoh emulsifier sederhana. Oleh karena itu, salah satu bahan pembuat es krim adalah kuning telur. Selain itu, dapat digunakan mono- atau di-gliserida atau polisorbat yang dapat mendispersikan globula lemak dengan lebih efektif.

#### **Dapat dibuat di wadah meriam**

Karena prinsip pembuatan yang sangat sederhana itulah, maka pernah ada kejadian yang lucu dalam pembuatan es krim. Pilot Angkatan Udara Amerika pada saat Perang Dunia II (zaman itu di medan perang tentu sukar untuk mendapatkan es krim) kreatif membuat es krim dengan menggunakan wadah meriam! Para penerbang ini mengamati dan mendapatkan bahwa wadah meriam ternyata mempunyai suhu dan tingkat getaran yang cocok untuk menghasilkan es krim. Jadi, setiap kali mereka berangkat menyerang lawan, tak lupa mereka menempatkan satu wadah besar berisi adonan es krim. Hasilnya dalam perjalanan pulang dari penyerangan mereka akan dapat menikmati es krim yang sedap.

#### **Penyimpanan es krim**

Bila es krim tidak disimpan dengan baik, sebagian es krim yang mencair akan membentuk kristal es yang lebih besar dan ketika kembali dimasukkan ke pendingin kristal esnya akan tumbuh membesar. Hal ini akan mengakibatkan teksturnya menjadi semakin kasar dan tidak enak di mulut. Selain itu, sebenarnya pengasaran tekstur ini bisa juga diakibatkan karena laktosa (gula susu) akan mengkristal dari larutan dan sukar melarut kembali.

Untuk mengatasi hal ini, bila selesai makan (sebelum menyimpan kembali), dapat ditaburkan sedikit gum atau serbuk selulosa di atas es krim. Serbuk-serbuk itu akan menyerap kuat air yang mencair sehingga pembentukan kristal es yang besar dapat dicegah.

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 28 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

## RESEP ES KRIM

### Bahan:

~ 2 kaleng susu kental manis putih~ 4 kaleng susu air~ 2 sdm maizena dicairkan lebih dahulu dengan sedikit air atau susu cair~ 2 merah telur~ 2 sdm gula pasir~ 1 sdt vanilli

### Boleh dicampur dengan:

1. Es krim tape : tambahkan tape yang dihaluskan2. Es krim coklat : pakai susu kental manis coklat atau dicampur dengan 2 sdm coklat bubuk yang dicairkan.3. Es krim mangga, durian atau buah2an lain : tambahkan mangga yang dipotong kecil2 atau di blender. Durian atau buah2an lain dihaluskan dulu4. Bisa juga ditambah dengan kacang sangrai yang digiling kasar5. Atau ditambah dengan kismis

### Cara membuat:

1. Susu dan air dicampur/ diaduk lebih dahulu dan dipanaskan2. Masukkan maizena yang sudah dicairkan3. Angkat dari api lalu masukkan sambil diaduk gula dan telur yang telah dikocok sampai putih dan vanilli4. Direbus sambil terus diaduk sampai keluar gelembung2 alias mendidih5. Angkat dari api, tapi tetap terus diaduk agar susu tidak bergumpal diatas sampai agak dingin / asapnya berkurang6. Setelah dingin, masukkan ke freezer7. Setelah setengah beku, keluarkan lalu dimixer8. Lakukan 2 atau 3 kali sampai terasa es krimnya lembut9. Kalau mau menambahkan kacang atau kismis dimasukkannya pada saat setelah dimixer terakhir.10 Masukkan kembali ke freezer sampai membeku

## ES PUTER KOPYOR

### BAHAN :

500 ml santan dari 1 butir kelapa1 butir kelapa kopyor, diambil dagingnya (200 gram)2 lembar daun pandan125 gram gula pasir 1/2 sendok teh garam2 sendok makan tepung maizenasirup coco pandan untuk penyajian

CARA MEMBUAT :1. Rebus santan, daun pandan, gula, garam, dan maizena sambil diaduk hingga mendidih.2. Setelah dingin, masukkan dalam alat es puter, aduk sampai setengah beku. Masukkan daging kopyor lalu aduk rata dan putar kembali sampai beku.3. Masukkan dalam freezer sebelum disajikan. Untuk 6 porsi

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.
--------------------------------------	---	--

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

Es krim dapat didefinisikan sebagai makanan beku yang dibuat dari produk susu (*dairy*) dan dikombinasikan dengan pemberi rasa (*flavor*) dan pemanis (*sweetener*) (David, 1994). Menurut Standar Nasional Indonesia, es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan. Campuran bahan es krim diaduk ketika didinginkan untuk mencegah pembentukan Kristal es yang besar. Secara tradisional, penurunan temperatur campuran dilakukan dengan cara mencelupkan campuran ke dalam campuran es dan garam.

Secara umum, komposisi bahan-bahan pembuat es krim adalah sebagai berikut: 10-16% lemak susu (*milkfat*), 9-12% padatan susu bukan lemak (*milk solids-non-fat*, MSNF), 12-16% pemanis, 0,2-0,5% penstabil (*stabilizer*) dan pengemulsi (*emulsifier*), dan 55-64% air. (Pearson, 1980)

Berdasarkan komposisinya, es krim terbagi menjadi empat kategori, yaitu kategori ekonomi (*economy brand*), kategori standar (*standard brand*), kategori premium (*premium brand*), dan kategori super premium (*super premium brand*) (Person, 1980). Perbedaan komposisi yang mendasari pembagian kategori dapat dilihat pada Tabel 2.

## 1 Bahan baku pembuatan es krim

Hampir semua es krim diproduksi dari campuran produk susu (*dairy*); berupa susu, krim, maupun padatan lemaknya; minyak sayur atau mentega, pemanis, penstabil, dan pengemulsi. Pemberi/penguat rasa (*flavor*), pewarna (*color*), dan bahan lain dapat ditambahkan pada tahap akhir proses produksi. (Person, 1980)

Pada umumnya, campuran tersebut hanya membentuk 50% dari volume akhir es krim, sisanya merupakan udara yang dicampurkan pada proses *whipping*. (Person, 1980)

Tabel 2 Perbedaan Komposisi Jenis-Jenis Es Krim

Komposisi	Jenis Es Krim			
	Ekonomi	Standar	Premium	Super Premium
<b>Kandungan Lemak</b>	≤ 10%	10% – 12%	12% – 15%	15% – 18%
<b>Total Padatan</b>	≤ 36%	36% – 38%	38% – 40%	≥ 40%
<b>Overrun</b>	≥ 120%	100% – 120%	60% – 90%	25% – 40%
<b>Biaya Produksi</b>	Relatif rendah	Rata-rata	Di atas rata-rata	tinggi

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.
--------------------------------------	---	--

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

## 1.1 Air

Air merupakan komponen terbesar dalam campuran es krim, berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan lain dalam campuran. Komposisi air dalam campuran bahan es krim umumnya berkisar 55-64%. (Person, 1980)

### 1.2 Milk Solids-Non-Fat (MSNF)

MSNF merupakan bahan baku es krim yang mengandung laktosa, kasein, *whey protein*, dan mineral. MSNF merupakan bahan penting dalam pembuatan es krim. Fungsi MSNF dalam es krim adalah sebagai berikut:

- 1) Kehadiran protein dalam MSNF dapat meningkatkan tekstur es krim dan mampu mempertahankan tekstur es krim agar tidak *snowy* dan *flaky* pada *overrun* tinggi
- 2) Memberi bentuk dan membuat tidak kenyal pada produk akhir

Walaupun memiliki banyak kegunaan, penggunaan MSNF harus dibatasi karena dapat menghilangkan aroma dari beberapa campuran bahan es krim dan MSNF memiliki kandungan laktosa yang tinggi. Kelebihan laktosa pada campuran es krim dapat menyebabkan cacat tekstur es krim menjadi kasar akibat dari adanya kristal laktosa yang terbentuk ke luar campuran. Selain itu, kelebihan laktosa juga dapat menurunkan titik beku produk akhir. Penggunaan MSNF secara umum berkisar antara 9-12%, bergantung pada jenis produk.

Sumber MSNF untuk kualitas produk yang tinggi berasal dari susu skim konsentrat dan bubuk susu skim pemanasan rendah proses *spray* (*spray process low heat skim milk powder*). Sumber lain yang digunakan adalah susu skim, susu skim terkondensasi beku (*frozen condensed skimmed milk*), bubuk *buttermilk* atau *buttermilk* terkondensasi, susu terkondensasi, dan *whey* kering atau *whey* terkondensasi.

Saat ini penggunaan susu skim bubuk atau skim terkondensasi telah banyak digantikan dengan berbagai jenis susu bubuk pengganti yang merupakan campuran dari konsentrat *whey* protein, kasein, dan bubuk *whey*. Kandungan protein dalam bubuk pengganti ini lebih kecil dibandingkan dengan bubuk skim, berkisar antara 20-25% sehingga memiliki harga yang lebih murah. Campuran ini juga memiliki komposisi *whey* protein dan kasein yang tepat untuk menghasilkan kinerja yang baik dalam membuat campuran es krim.

## 1.3 Susu (milk fat)

Lemak susu dalam campuran es krim memiliki fungsi 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.
--------------------------------------	---	--

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

- 1) Meningkatkan cita rasa pada es krim
- 2) Menghasilkan tekstur lembut pada eskrim
- 3) Membantu dalam memberikan bentuk pada es krim
- 4) Membantu dalam pemberian sifat leleh yang baik pada es krim
- 5) Membantu dalam melumasi *freezer barrel* pada saat produksi (campuran *non-fat* sangat kasar untuk peralatan pendinginan)

Seperti halnya MSNF, penggunaan lemak susu juga harus dibatasi karena dapat menghalangi kemampuan *whipping* dari campuran es krim. Selain itu, lemak susu yang berlebihan dapat menghasilkan rasa gurih yang berlebihan pada es krim sehingga dapat menurunkan konsumsi. Harga lemak susu relatif tinggi sehingga dapat meningkatkan biaya produksi apabila penggunaannya berlebihan. Kelemahan lain pada penggunaan lemak susu berlebih adalah nilai kalori campuran es krim yang meningkat.

Sumber lemak susu untuk menghasilkan produk es krim dengan cita rasa dan kelezatan tinggi adalah susu segar. Sumber lain yang biasa digunakan adalah mentega dan lemak susu anhidrat.

Lima hal yang perlu diperhatikan dalam memilih sumber lemak susu adalah struktur Kristal lemaknya, laju kristalisasi lemak pada temperatur yang berubah-ubah, profil pelelehan lemak (terutama temperatur pendinginan dan pembekuan), kandungan trigliserida yang mudah meleleh, dan rasa dan kemurnian minyaknya. Kandungan lemak susu pada es krim pada umumnya berkisar antara 10-16%.

## 1.4 Pemanis (sweetener)

Es krim yang manis pada umumnya didambakan oleh setiap orang yang memakannya. Oleh karena itu, pemanis biasanya ditambahkan pada campuran es krim sebanyak 12-16%-berat. Pemanis akan melembutkan tekstur, meningkatkan kecocokan pada es krim, memperkaya rasa, dan biasanya merupakan sumber termurah dari padatan es krim. Kegunaan lain dari pemanis adalah berperan pada penurunan titik beku sehingga pada temperatur yang sangat rendah, masih terdapat air yang tidak membeku. Tanpa adanya air yang tidak beku tersebut, maka es krim akan menjadi sangat keras dan sangat sulit untuk disendok.

Sukrosa merupakan sumber pemanis yang paling banyak digunakan karena memberi rasa yang kuat. Penggunaan sukrosa telah banyak digantikan dengan gula jagung

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.
--------------------------------------	---	--

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

(*corn syrup*) karena dapat lebih memperkokoh bentuk es krim dan meningkatkan *shelf-life*.

## 1.5 Pemantap (stabilizer)

Penstabil merupakan senyawa, biasanya getah polisakarida makanan, yang ditambahkan untuk menambah viskositas campuran dan fasa tak beku es krim. Tanpa adanya penstabil, es krim akan menjadi kasar dan proses pembentukan kristal es akan menjadi sangat cepat.

Selain itu, penstabil juga berfungsi untuk mencegah terjadinya proses *heat shock*, yaitu proses pelelehan dan pembekuan pada es krim yang terjadi selama distribusi sehingga menyebabkan es krim menjadi bersifat es (*icy*). Disebabkan oleh karena berfungsi sebagai menaikkan viskositas, penggunaan penstabil harus dibatasi agar tidak memberikan viskositas yang terlalu tinggi pada campuran es krim. Jumlah penstabil yang ditambahkan biasanya berkisar 0,2%-0,5%-berat

Beberapa jenis penstabil yang banyak digunakan adalah:

- 1) *Locust Bean Gum*: Serat yang dapat larut yang berasal dari endosperma tumbuhan kacang yang biasa tumbuh di Afrika.
- 2) *Guar Gum*: diperoleh dari endosperma kacang tanaman Guar, termasuk dalam keluarga Leguminosae yang tumbuh di India.
- 3) *Carboxymethyl Cellulose (CMC)*: berasal dari sebagian besar bahan tanaman atau selulosa kayu yang diolah secara kimia agar dapat larut dalam air.
- 4) *Xanthan Gum*: diproduksi dalam medium kultur cair oleh *Xanthaomonas campestris* sebagai eksopolisakarida.
- 5) *Sodium Alginate*: Merupakan ekstrak rumput laut
- 6) *Karagenan*: Merupakan ekstrak Irish Moss atau jenis alga merah lain

Tiap-tiap penstabil memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Biasanya, dua atau lebih jenis penstabil dicampurkan dalam penggunaannya untuk memberikan sifat yang lebih sinergis satu dengan yang lainnya dan meningkatkan efektivitas secara menyeluruh. Sebagai contoh, *guar gum* lebih larut dibandingkan dengan *locust bean gum* pada temperatur rendah sehingga banyak digunakan pada sistem pasteurisasi HTST. *Karagenan* tidak pernah digunakan sebagai penstabil utama, namun sebagai penstabil sekunder yang berfungsi untuk mencegah pengendapan *whey* dari campuran sebagai efek dari penstabil yang 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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 33 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

*Gelatin*, protein yang berasal hewan, yang dapat digunakan sebagai penstabil pada es krim, namun penggunaannya saat ini telah banyak digantikan oleh polisakarida dari tumbuh-tumbuhan karena harganya yang relatif murah. (Person, 1980)

## 1.6 Pengemulsi (Emulsifier)

Pengemulsi adalah senyawa yang ditambahkan pada campuran es krim untuk menghasilkan struktur lemak dan kebutuhan distribusi udara yang tepat sehingga menghasilkan karakteristik leleh yang baik dan lembut. Pengemulsi terdiri dari bagian hidrofili dan lipofil yang terpisah pada permukaan pertemuan antara minyak dan air yang menyebabkan turunnya tegangan permukaan antara minyak dan air dalam emulsi sehingga disperse lemak dapat berlangsung dengan baik.

Pengemulsi asli pada es krim adalah kuning telur, namun yang paling banyak digunakan sekarang ini adalah mono- dan digliserida yang berasal dari hidrolisis parsial lemak hewani maupun minyak nabati. Pengemulsi lain yang banyak digunakan adalah polisorbitat 80 yang merupakan sorbitan ester yang mengandung glukosa alkohol (sorbitol) yang terikat pada asam lemak dan asam oleat dan ditambahkan dengan oksietilen untuk meningkatkan kelarutan dalam air. (Person, 1980)

Pengemulsi lain yang dapat digunakan adalah mentega susu dan gliserol ester. Jumlah penstabil dan pengemulsi kurang dari 1,5%-berat campuran es krim. Keduanya harus telah diteliti secara mendalam dan mendapat keterangan *Generally Recognized as Safe* (GRAS) sebelum digunakan sebagai bahan campuran es krim.

## 1.7 Pewarna

Merupakan senyawa yang ditambahkan pada campuran es krim untuk memberikan warna tertentu dan membuat penampilan lebih menarik. Jenis yang banyak digunakan adalah *Tartazine*, *Sunset Yellow*, *Brilliant Blue*, dan *Carmoisine*

## 1.8 Pemberi Rasa (*Flavor*)

Pemberi rasa ditambahkan pada campuran es krim untuk memberikan rasa tertentu. Bahan pemberi rasa yang banyak digunakan adalah vanilla, coklat, perasa buatan, sari buah, kacang, dan lain-lain.

## 1.9 Bahan Pelengkap

Bahan-bahan pelengkap ditambahkan untuk menambah penampilan luar dan memperkaya rasa. Bahan pelengkap yang banyak digunakan adalah coklat, permen, biskuit, kacang, dan buah

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 34 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

## Fungsionalitas Santan



Sebagai tanaman tropis, kelapa telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk minyak goreng atau dibuat santan sebagai bahan campuran berbagai masakan/produk pangan. Santan banyak digunakan dalam masakan Indonesia, seperti opor ayam, rendang, gudeg, soto, sayur lodeh, nasi uduk atau dalam berbagai macam kari seperti kari daun singkong misalnya. Apalagi dalam bulan Ramadhan, santan hampir selalu digunakan sebagai ingredien untuk dessert khas puasa seperti kolak pisang, es cendol, es campur, es buah, bubur candil, bubur kacang hijau termasuk juga untuk kue-kue tradisional seperti kue talam, carabikang atau apem.

Santan mempunyai rasa lemak, sehingga membuat rasa masakan menjadi lebih sedap dan gurih dengan aroma khas kelapa yang harum (adanya senyawa nonylmethylketone). Santan juga dikenal dalam berbagai masakan tradisional negara-negara kawasan Asia Pasifik seperti Thailand, India, Sri Lanka, Malaysia, Filipina, Hawaii sampai Brazil. Bahkan saat ini banyak makanan etnik bersantan yang mulai disebarluaskan ke negara-negara Barat (Eropa dan Amerika) dan diterima dengan baik oleh para konsumen. Mengingat begitu pentingnya santan dalam perkembangan industri pangan, maka para ahli teknologi pangan terdorong untuk mengembangkan produk-produk baru dari santan sebagai ingredien untuk keperluan industri dan rumah tangga.

Santan merupakan emulsi minyak dalam air alami berwarna putih susu yang diekstrak dari endosperma (daging buah) kelapa tua baik dengan atau tanpa penambahan air. Pada skala rumah tangga, ekstraksi santan dilakukan dengan cara memeras parutan kelapa segar yang sudah dicampur dengan air panas (hangat). Sedangkan untuk skala industri, ekstraksi dilakukan dengan mesin pemeras santan yang memungkinkan untuk mendapatkan santan murni 100% tanpa diperlukan penambahan air pada parutan kelapa.

Dalam masakan Indonesia, dikenal santan kental dan santan encer yang dibedakan berdasarkan kandungan airnya. Santan kental biasanya digunakan untuk masakan Padang seperti rendang misalnya, atau untuk kue-kue dan dessert. Sedangkan santan encer biasanya untuk sayur berkuah seperti sayur lodeh dan soto. Di pasaran, tersedia juga santan instan atau siap saji dalam kemasan (kaleng, Tetra Pak), santan beku serta

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.
--------------------------------------	---	--

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

santan bubuk. Penggunaannya relatif mudah karena tinggal ditambahkan air panas (hangat) serta kualitasnya dapat diterima konsumen, walaupun tidak sebaik kualitas santan yang dipersiapkan dalam rumah tangga dari kelapa segar.

### **Sifat fisikokimia dan nilai gizi santan**

Santan murni secara alami mengandung sekitar 54% air, 35% lemak dan 11% padatan tanpa lemak (karbohidrat  $\pm$  6%, protein  $\pm$  4% dan padatan lain) yang dikategorikan sebagai emulsi minyak dalam air. Selain itu, santan juga mengandung sejumlah vitamin (vitamin C, B-6, thiamin, niasin, folat) dan sejumlah mineral (kalsium, seng, magnesium, besi, fosfor). Komposisi ini sangat bervariasi tergantung sifat alami bahan baku (buah kelapa), metode ekstraksi serta jumlah air yang ditambahkan. Seperti halnya dengan semua makroemulsi, emulsi santan relatif tidak stabil karena ukuran partikelnya relatif besar (lebih dari 1 mikron). Santan yang didiamkan beberapa saat (5-10 jam) akan memisah menjadi dua fase, yaitu fase kaya air (skim) pada bagian bawah dan fase kaya minyak (krim) pada bagian atas.

Santan yang baru diekstrak pada dasarnya merupakan suatu emulsi yang relatif stabil. Secara alami distabilkan oleh protein kelapa yaitu globulin dan albumin serta adanya emulsifier fosfolipida. Beberapa protein yang ada dalam fase air dari santan berinteraksi dengan globula lemak dan bertindak sebagai emulsifier dengan menyelimuti permukaannya. Ketidakstabilan yang terjadi berdasar pada kenyataan bahwa kandungan dan kualitas protein dalam santan tidak cukup untuk menstabilkan globula lemak.

Ditinjau dari segi gizi dan kesehatan, kelapa dikenal sebagai sumber komponen fungsional yang penting secara fisiologis dalam diet manusia. Komponen fungsional tersebut ditemukan dalam lemak dari kelapa utuh, kelapa kering maupun dalam minyak yang diekstraksi dari kelapa (termasuk santan). Komponen fungsional tersebut adalah kelompok asam lemak jenuh rantai medium (medium chain saturated fatty acids), yaitu asam laurat (C12:0) yang merupakan asam lemak utama dalam lemak kelapa serta asam kaprat (C10:0), asam lemak lain dalam lemak kelapa.

Asam laurat dalam bentuk monolaurin (suatu monogliserida) bersifat sebagai antivirus, antibakteri serta antiprotozoa yang penting artinya bagi pertahanan tubuh manusia dan hewan. Demikian pula asam kaprat dalam bentuk monokaprat juga dikelompokkan sebagai komponen antimikroba. Beberapa hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa konsumsi lemak kelapa dalam diet dapat menormalisasi lemak tubuh, melindungi terhadap kerusakan hati karena alkohol serta memperbaiki sistem kekebalan tubuh.

Hal ini tentu saja akan membuat posisi lemak kelapa (termasuk santan) menjadi lebih kompetitif untuk digunakan kembali dalam industri pangan, seperti industri bakery maupun snack food. Apalagi bila dikaitkan dengan bahaya asam lemak trans, maka

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.
--------------------------------------	---	--

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

penggunaan lemak kelapa relatif lebih aman karena asam lemak utama penyusunnya adalah asam lemak jenuh rantai medium.

### **Kerusakan dan pengawetan santan**

Santan kelapa termasuk ingredien pangan yang memiliki kadar air, protein dan lemak yang cukup tinggi seperti halnya susu sapi, sehingga santan bersifat mudah rusak karena mudah ditumbuhi oleh mikroba pembusuk. Sementara itu, pengawetan santan dengan metode sterilisasi dapat menyebabkan beberapa kerusakan mutu produk. Kerusakan tersebut antara lain pecahnya emulsi santan, timbulnya aroma tengik dan terjadi perubahan warna menjadi lebih gelap.

Santan mencapai batas total mikroba yang dapat menyebabkan kerusakan organoleptik hanya dalam waktu 6 jam pada suhu penyimpanan 35°C. Selain kerusakan oleh mikroba, santan kelapa sangat rentan terhadap kerusakan kimia (termasuk enzimatik), khususnya melalui oksidasi lemak dan hidrolisis yang menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak. Rusaknya emulsi minyak dalam air dari santan secara normal dianggap sebagai kerusakan fisik yang tidak dapat diterima baik untuk santan segar maupun santan olahan/awetan.

Banyak usaha telah dilakukan untuk mengawetkan santan terhadap kerusakan mikroba, kimia dan biokimia seperti oksidasi lipida. Secara komersial, perpanjangan umur simpan santan dapat ditingkatkan khususnya melalui pengalengan, pengemasan aseptik dan spray drying. Pengolahan panas merupakan cara efektif untuk memperpanjang umur simpan santan. Pengawetan jangka pendek dapat dengan mudah dicapai dengan pasteurisasi santan pada suhu 72°C selama 20 menit, tetapi penyimpanan jangka panjang hanya dapat dicapai dengan menggunakan cara pemanasan yang cukup yang menjamin sterilitas komersial dari produk. Sebagai contoh, jika dipasteurisasi, santan mempunyai umur simpan tidak lebih dari 5 hari pada suhu 4°C (refrigerator), sedangkan santan kaleng dapat tahan sampai lebih dari 24 bulan pada kondisi penyimpanan suhu ruang.

Santan seringkali memberikan beberapa masalah khusus bagi para ahli teknologi pangan, karena santan tidak dapat disterilisasikan dengan pemanasan sebagaimana dilakukan terhadap produk lain. Hal ini disebabkan santan mengalami koagulasi (penggumpalan) jika dipanaskan di atas suhu 80°C, dan aroma (flavor) kelapa yang harum sebagian besar akan hilang. Oleh karena itu, untuk pengawetan jangka panjang santan perlu distabilkan dengan penambahan emulsifier dan stabilizer yang sesuai diikuti dengan homogenisasi untuk mereduksi ukuran globula lemak.

Pengalengan dianggap sebagai proses yang cocok untuk pengawetan santan. Proses diawali dari ekstraksi santan dari parutan daging buah kelapa dengan atau tanpa penambahan air. Persentase lemak disesuaikan sebelum pemanasan pada suhu pasteurisasi. Santan selanjutnya ditambah stabilizer atau emulsifier dan dilewatkan

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.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR ILMU PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG6201	Revisi : 01	Tgl. 01 Mei 2014	Hal 37 dari 38
Semester I		BAB IV		Prodi Teknik Boga

homogenizer. Akhirnya, santan diisikan ke dalam kaleng dan disterilisasi di dalam retort. Selain itu, proses UHT (Ultra High Temperature) dengan kemasan aluminium foil atau Tetra Pak juga banyak dilakukan untuk pengawetan santan.

Sementara itu, proses pemasakan kari perlu mendapat perhatian, mengingat kari yang terbuat dari santan merupakan salah satu kategori makanan yang dikonsumsi secara luas di Asia Timur dan Tenggara. Kari umumnya dimasak dalam panci dan dididihkan selama berjam-jam pada suhu tinggi. Santan yang merupakan ingredien utama kari mengandung gula pereduksi dan asam amino sebagai reaktan untuk reaksi Maillard. Pada kondisi pemasakan tersebut, akrilamid mungkin dapat terbentuk di dalam kari melalui reaksi Maillard. Akrilamid ini ternyata ditemukan pada 30 sampel kari masakan Thai yang berkisar antara 60-606 nanogram per gram berat kering. Menurut WHO (World Health Organization), akrilamid diduga dapat menyebabkan kanker pada manusia, karena dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa akrilamid dapat menyebabkan kanker pada tikus percobaan.

### **Produk santan olahan/awetan**

Seperti telah dikemukakan, santan mempunyai sifat fisikokimia yang mirip susu sapi, sehingga dapat ditangani seperti halnya pengolahan susu. Bentuk produk olahan/awetan santan seperti tepung santan, krim santan atau santan kemasan telah cukup populer di masyarakat. Bahkan produk minuman fermentasi dari santan seperti halnya untuk produk susu telah tersedia secara komersial.

Tepung santan pada dasarnya dibuat dari santan yang ditambah bahan pengisi dan emulsifier yang selanjutnya dihomogenisasi dan dikeringkan dengan spray dryer. Tepung santan sangat baik untuk aplikasi kering, produk confectionery serta aplikasi lain yang memerlukan pengendalian viskositas. Tepung santan juga digunakan sebagai flavor untuk es krim, yoghurt, produk bakery, saus kemasan dan minuman.

Sementara itu, krim santan mempunyai konsistensi yang lebih kental dari santan, karena dibuat dengan memisahkan krim santan dari skimnya. Krim santan umumnya digunakan sebagai ingredien untuk rendang, kari atau bumbu gado-gado dalam masakan Indonesia, juga untuk berbagai dessert. Produk variannya berupa krim santan yang ditambah gula banyak digunakan untuk dessert dan minuman. Selain itu, santan dan krim santan juga merupakan bahan baku untuk pembuatan minyak kelapa (klentik) secara tradisional dengan cara pemanasan santan atau fermentasi krim santan.

### **Virgin Coconut Oil (VCO)**

VCO atau minyak kelapa murni merupakan salah satu produk diversifikasi kelapa yang akhir – akhir ini sedang menjadi primadona karena bebrapa khasiatnya yang cukup tinggi menggiurkan untuk diusahakan. Secara alami, minyak kelapa murni (VCO) tidak mengandung asam lemak trans yang selalu dikhawatirkan berakibat buruk bagi kesehatan. Asam lemak trans adalah asam lemak yang terbentuk jika asam

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 38 dari 38

Semester I

BAB IV

Prodi Teknik Boga

lemak dihidrogenasi, misalnya dalam pembuatan margarine, peanut butter, dan vegetable shortening. Makanan yang dioven atau digoreng mengandung asam lemak trans, seperti keik, kukis, dan kreker. Asam lemak trans meningkatkan kolesterol LDL sehingga konsumsinya sebaiknya dibatasi. Minyak kelapa murni (VCO) juga bisa digunakan secara langsung di kulit sebagai lotion. Efek kesehatan minyak kelapa murni adalah sebagai antioksidan dan antikeriput sehingga dapat mencegah penuaan dini. Lotion minyak kelapa dapat menghaluskan dan menjaga kelembapan kulit. Berikut adalah tahap – tahap pembuatannya

Diagram proses pembuatan VCO dapat dilihat 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.