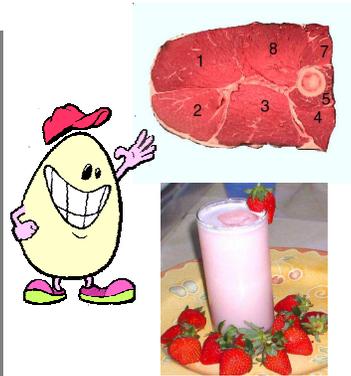


Pengolahan Bahan Pangan Hasil Ternak



Materi ini merupakan bagian dari matakuliah Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bahasan pada materi ini mencakup penanganan dan pengolahan hasil ternak yang meliputi susu, telur, daging dan ikan. Aspek yang disajikan adalah sifat-sifat produk segar, penanganan dan pengolahannya. Tujuan mengikuti pembelajaran ini adalah agar peserta didik mengetahui sifat-sifat produk ternak, penanganan dan pengolahan menjadi produk olahan.

Suharyanto
<http://suharyanto.wordpress.com>

Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian
Universitas Bengkulu
Mei 2009

Daftar Isi

Daftar Isi.....	2
Pendahuluan	4
Susu dan Olahannya	5
Definisi dan Sifat Susu	5
Struktur dan Komposisi.....	5
Lemak Susu.....	7
Laktosa	7
Air dan Mineral.....	7
Vitamin dan Enzim	8
Beberapa Olahan Susu.....	9
Susu Homogen.....	10
Susu Pasteurisasi	11
Susu Steril.....	11
Krim dan Skim.....	11
Bubuk susu	12
Susu kental	13
Es Krim	14
Yoghurt.....	17
Mentega	18
Telur dan Olahannya	19
Struktur dan Komposisi Telur.....	20
Penanganan Telur.....	21
Beberapa Olahan Telur	22
Telur Asin	22
Pindang Telur.....	22
Acar Telur	22
Telur asap	22
Bubuk Telur	23
Telur Beku	23
Daging dan Olahannya.....	24
Definisi dan Ciri-ciri Daging	24
Penyembelihan dan Penyiapan Karkas.....	26
Pelayuan dan Rigor Mortis.....	29
Pengolahan Daging.....	31
Daging curing (cured meat).....	31
Pengasapan	33
Bahan Non Daging pada Produk Olahan Daging	33

Beberapa Produk Olahan Daging	35
Sosis	35
Bakso	35
Kornet	35
Abon.....	35
Dendeng.....	36
Nugget.....	36
Lain-lain Produk.....	36
Daftar Bacaan.....	37

Pendahuluan

Secara garis besar, bahan pangan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu bahan pangan asal tumbuhan (nabati) dan bahan pangan asal hewan (hewani). Bahan pangan nabati adalah bahan-bahan makanan yang berasal dari tanaman (bisa berupa akar, batang, dahan, daun, bunga, buah atau beberapa bagian dari tanaman bahkan keseluruhannya) atau bahan makanan yang diolah dari bahan dasar dari tanaman. Bahan pangan hewani merupakan bahan-bahan makanan yang berasal dari hewan atau olahan yang bahan dasarnya dari hasil hewan. Kedua bahan pangan ini memiliki karakteristik yang berbeda sehingga memerlukan penanganan dan pengolahan yang berbeda pula. Selanjutnya dalam hal ini yang diuraikan adalah bahan pangan hewani.

Bahan pangan hewani meliputi susu, telur, daging dan ikan serta produk-produk olahannya yang bahan dasarnya berasal dari hasil hewani.

Bahan pangan hewani memiliki karakteristik yang membedakan dengan bahan pangan nabati. Beberapa diantaranya adalah:

- a. Bahan pangan hewani memiliki daya simpan yang jauh lebih pendek daripada bahan pangan nabati bila dalam keadaan segar (kecuali telur). Pendeknya daya simpan ini terkait dengan struktur jaringan hasil hewani dimana bahan pangan hewani tidak memiliki jaringan pelindung yang kuat dan kokoh sebagaimana pada hasil tanaman.
- b. Bahan pangan hewani bersifat lunak dan lembek sehingga mudah terpenetrasi oleh faktor tekanan dari luar.
- c. Karakteristik masing-masing bahan pangan hewani sangat spesifik sehingga tidak bisa digeneralisasi. Sifat pada daging sangatlah berbeda dengan sifat telur. Berbeda dengan pangan nabati yang memiliki kesamaan dalam hal jaringan-jaringan atau komponen-komponen penyusunnya. Pada bahan pangan hewani, lemak pada daging terletak pada jaringan lemak, pada susu terletak pada globula-globula lemak dan pada telur terdapat pada kuning telur.

- d. Bahan pangan hewani pada umumnya merupakan sumber protein dan lemak dan bahan pangan nabati merupakan sumber karbohidrat, vitamin, mineral, lemak dan protein.

Berdasarkan hal di atas maka pengolahan menjadi penting. Pengolahan penting karena dapat memperpanjang masa simpan, meningkatkan daya tahan, meningkatkan kualitas, nilai tambah dan sebagai sarana diversifikasi produk. Dengan demikian maka suatu produk menjadi memiliki daya ekonomi yang lebih setelah mendapat sentuhan teknologi pengolahan.

Susu dan Olahannya

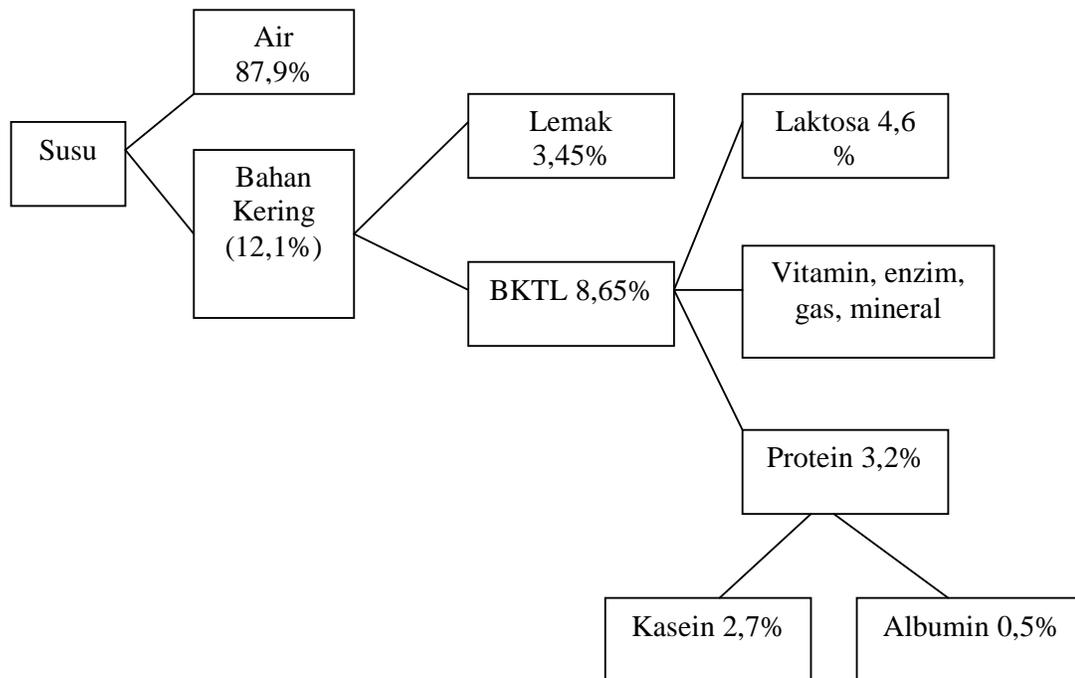
Definisi dan Sifat Susu

Secara alamiah susu diartikan sebagai hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya yang dapat dimakan atau dapat digunakan sebagai bahan makanan yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan-bahan lain. Yang dimaksud dengan hasil olahan susu adalah produk yang dibuat dari susu atau produk-produk suatu perlakuan terhadap susu atau produk-produk yang dibuat dari hasil sisa keduanya.

Susu merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisma dan mudah mengalami kerusakan. Ini merupakan sifat susu yang penting, oleh karenanya penanganan yang baik perlu dilakukan dengan tepat. Susu yang baik harus mengandung jumlah bakteri yang sedikit, tidak mengandung spora mikrobia patogen, bersih, yaitu tidak mengandung debu atau kotoran, mempunyai flavor yang baik dan tidak dipalsukan.

Struktur dan Komposisi

Susu terdiri dari air, lemak, bahan kering tanpa lemak, protein laktosa, vitamin dan lain-lain. Berikut ini adalah bagan pembagian struktur dan komposisi susu.



Protein Susu

- ▶ Kadar protein didalam air susu rata-rata 3.20% yang terdiri dari: 2.70% casein (bahan keju), dan 0.50% albumen. Berarti 26.50% dari bahan kering air susu adalah protein.
- ▶ Didalam air susu juga terdapat globulin dalam jumlah sedikit. Protein didalam air susu juga merupalan penentu kualitas air susu sebagai bahan konsumsi.
- ▶ Albumin ditemukan 5 gram per kg air susu, dalam keadaan larut. Didalam pembentukan keju, albumin memisah dalam bentuk whey. Beberapa hari setelah induk sapi melahirkan, kandungan albumin sangat tinggi pada air susu dan normal setelah 7 hari.
- ▶ Pada suhu 64° C albumin mulai menjadi padat, sifat ini identik dengan sifat protein pada telur. Akan tetapi karena kadar albumin yang sedikit maka pada pasteurisasi tidak dapat ditemukan, bahkan pada pemasakan yang dapat dilihat hanya merupakan titik-titik halus pada dinding dan dasar panci.

Lemak Susu

- ▶ Lemak tersusun dari trigliserida yang merupakan gabungan gliserol dan asam lemak.
- ▶ Dalam lemak susu terdapat 60-75% lemak yang bersifat jenuh, 25-30% lemak yang bersifat tak jenuh dan sekitar 4% merupakan asam lemak *polyunsaturated*.
- ▶ Komponen mikro lemak susu antara lain adalah fosfolipid, sterol, tokoferol (vitamin E), karoten, serta vitamin A dan D.

Laktosa

- ▶ Laktosa adalah bentuk karbohidrat yang terdapat didalam air susu. Bentuk ini tidak terdapat dalam bahan-bahan makanan yang lain.
- ▶ Kadar laktosa di dalam air susu adalah 4.60% dan ditemukan dalam keadaan larut.
- ▶ Laktosa terbentuk dari dua komponene gula yaitu glukosa dan galaktosa. Sifat air susu yang sedikit manis ditentukan oleh laktosa. Kadar laktosa dalam air susu dapat dirusak oleh beberapa Janis kuman pembentuk asam susu.
- ▶ Pemberian laktosa atau susu dapat menyebabkan mencret atau gangguan-gangguan perut bagi orang yang tidak tahan terhadap laktosa. Hal ini disebabkan kurangnya enzim lactase dalam mukosa usus

Air dan Mineral

- ▶ Bila air pada susu dihilangkan dengan penguapan dan sisa yang kering dibakar pada panas rendah akan diperoleh sisa abu putih yang berisi bahan-bahan mineral.
- ▶ Mineral lain terdapat dalam jumlah yang sangat sedikit (*trace mineral*), contohnya adalah besi, tembaga, alumunium, boron, seng, mangan dan silicon.
- ▶ Kalsium dan fosfor dari abu ini menarik perhatian khusus sebab mempunyai nilai gizi yang penting dank arena kalsium fosfat merupakan bagian dari partikel kasein dan mempengaruhi tingkah laku pertikel ini terhadap penggumpalan oleh renin, panas dan asam.

- ▶ Kandungan mineral dari susu bersifat agak konsisten dan tidak dipengaruhi oleh makanan ternak. Tetapi kandungan yodium pada susu dapat berubah-ubah sesuai dengan makanannya. Sapi-sapi yang makan rumput dari padang rumput dekat laut biasanya menghasilkan susu dengan kandungan yodium yang lebih tinggi

Vitamin dan Enzim

- ▶ Kadar vitamin di dalam air susu tergantung dari jenis makanan yang diperoleh ternak sapi dan waktu laktasinya.
- ▶ Vitamin diukur dengan satuan International Units (IU) dan mg. vitamin yang terdapat didalam lemak ADEK, dan vitamin yang larut didalam air susu, tergolong vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin A, provitamin A dan vitamin D.
- ▶ Vitamin yang larut didalam air susu yang terpenting adalah vitamin B1, B2, asam nikotinat dan asam pantotenat.
- ▶ Bila air susu dipanaskan/dimasak, dipasteurisasi atau disterilisasi maka 10-30% vitamin B1 akan hilang, vitamin C akan hilang 20-60%.
- ▶ Enzim berfungsi untuk mengolah suatu bahan menjadi bahan lain dengan jalan autolyse. Enzim yang terkenal adalah peroxydases, reductase, katalase dan phospatase. Dengan adanya pemanasan, enzim tidak akan berfungsi lagi

Komposisi rata-rata susu sapi adalah sebagai berikut:

Komposisi	Persentase
Air. %	83.3
Protein, %	3.2
Lemak, %	4.3
Karbohidrat,	3.5
Kalium mg/100gr	4.3
Kalsium, mg/100g	143.3
Fasfor, mg/100g	60.0
Besi, mg/100g	1.7
Vitamin A, SI	130.0
Vitamin B1, mg/100g	0.3
Vitamin C, mg/100g	1.0

Pembagian produk susu berdasarkan komponennya adalah sebagai berikut (Hadiwiyoto, 1983):

Lemak & Vitamin	Kasein kompleks	Albumin dll	Laktosa	Garam terlarut	Vitamin larut air
S U S U					
Krim	Susu skim				
Mentega	Susu mentega (butter milk)				
Keju		Serum keju (whey)			
	Kasein	Serum kasein			
		Albumin	Filtrat (Ultra Filtrate)		
			Fermentasi laktosa	Residu	

Beberapa Olahan Susu

Pengolahan pada susu bertujuan untuk diversifikasi produk susu, meningkatkan nilai tambah, meningkatkan nilai gizi, meningkatkan kesukaan konsumen, meningkatkan daya simpan, memudahkan pemasaran dan distribusinya.

Sebelum susu dibuat olahan, biasanya susu dilakukan penanganan segera setelah pemerahan. Penanganan yang dapat dilakukan adalah:

1. Penyaringan.

Penyaringan dilakukan untuk memisahkan bahan bukan komponen susu sehingga tidak masuk ke dalam susu. Penyaringan dilakukan dengan kain flanel atau kertas saring. Jika tidak akan segera dijual maka susu setelah disaring sebaiknya didinginkan.

2. Pendinginan

Pendinginan dimaksudkan untuk mencegah bakteri perusak susu berkembang di dalam susu. Pendinginan yang biasa dilakukan adalah pada temperatur 10°C atau lebih rendah lagi. Penyimpanan susu pada keadaan dingin hanyalah bersifat sementara saja sebelum susu dijual.

3. Pasteurisasi

Pasteurisasi adalah pemanasan susu dengan suhu sekitar 60 – 70°C dalam waktu tertentu (biasanya tidak lebih dari 30 menit) dengan maksud agar bakteri patogen mati. Akan tetapi bakteri-bakteri tertentu yang bisa menumbuhkan spora dan tahan panas tidak akan mati pada suhu pasteurisasi. Oleh karenanya susu yang diperoleh pada pemerahan yang kotor, pasteurisasi kurang memberi arti apa-apa bagi susu.

Susu Homogen

Susu homogen merupakan susu yang telah mengalami homogenisasi yang tujuannya untuk menyeragamkan globula lemak susu. Susu yang belum dihomogenasi, ukuran globulanya tidaklah sama, yaitu sekitar 2 – 20 mikrometer. Perbedaan ukuran globula lemak disebabkan oleh perbedaan jenis ternak, pakan/manajemen, pemerahan, umur ternak dan lain-lain. Alat untuk menyeragamkan globulka-globula lemak disebut dengan “homogenizer”.

Prinsip kerja alat homogenizer adalah dengan cara menekan susu melalui lubang kecil maka susu akan keluar dan menghantam suatu bidang keras sehingga globula yang besar akan pecah. Homogenisasi ini mampu meningkatkan kekentalan susu hingga 10%.

Susu yang telah dihomogenasi jumlah partikel dan luas permukaan globula lemak bertambah karena globula lemak yang besar pecah menjadi berukuran kecil-kecil. Hal ini menyebabkan susu homogen mudah mengalami ketengikan dan mudah menggumpal oleh perlakuan panas dan asam. Susu homogen juga mudah mengalami “creaming”, yaitu pemisahan antara krim dan skim. Tetapi biasanya mampu bertahan selama 48 jam penyimpanan pada suhu 10-15°C tanpa adanya gangguan tidak terjadi pemisahan krim pada susu. Oleh karenanya susu homogen biasanya merupakan upaya antara dalam pengolahan selanjutnya menjadi produk olahan.

Susu Pasteurisasi

Sebagaimana disebutkan diatas, pasteurisasi merupakan salah satu penanganan awal untuk memperpanjang masa simpan sebelum susu dijual. Selain itu, pasteurisasi adalah bertujuan:

- membunuh bakteri patogen, misalnya *Mycobacterium tuberculosis*.
- Membunuh bakteri tertentu, yaitu dengan mengatur suhu dan lamanya pasteurisasi.
- Mengurangi jumlah bakteri dalam bahan (susu).
- Mempertinggi dan memperpanjang masa simpan.
- Meningkatkan cita rasa susu.
- Menginaktifkan enzim fosfatase dan katalase yang menyebabkan susu mudah rusak.

Pasteurisasi dapat dilakukan dengan cara:

- a. *High Temperatur Short Time* (HTST), yaitu dengan pemanasan tinggi 72°C selama 15 detik
- b. *Low Temperatur Long Time* (LTLT), yaitu dengan pemanasan 62°C selama 30 menit.

Dalam praktiknya, metode-metode tersebut mengalami modifikasi terutama dalam hal kombinasi lama dan tingginya temperatur pasteurisasi.

Susu Steril

Susu steril merupakan susu hasil sterilisasi dan banyak dijual, terutama susu UHT. Sterilisasi merupakan pemanasan dengan suhu tinggi (100 – 140°C) selama beberapa detik dengan tujuan membunuh semua bakteri baik yang patogen maupun non patogen.

Krim dan Skim

Krim merupakan bagian susu yang banyak mengandung lemak dan bahan larut lemak atau disebut juga “kepala susu” dan skim adalah bagian susu yang telah diambil lemaknya sehingga banyak mengandung protein (setelah dipisahkan dari

lemak susu). Skim disebut juga sebagai serum susu. Memisahkan krim dan skim adalah dengan sentrifugasi. Pemisahan dapat terjadi karena keduanya memiliki bobot molekul yang berbeda. Krim berbobot molekul ringan dan skim berbobot molekul lebih berat sehingga setelah disentrifugasi, bagian krim berada di atas skim.

Macam-macam krim:

Macam-macam krim	Kadar lemak (%)	proses
Half and half cream	10,5 – 16	
Light cream	18 – 22%	Homogenisasi
Light whipping cream	30 – 34%	Tidak dihomogenisasi
Heavy whipping cream	> 34%	Tidak dihomogenisasi
Sour cream	Tidak kurang 18%	Difermentasi dan pasteurisasi
Whip cream	Krim pasteurisasi + gula+citarasa+penstabil	

Sumber: Hadiwiyoto (1983)

Susu skim dapat digunakan oleh seseorang yang menginginkan nilai kalori rendah di dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu, dan juga digunakan dalam pembuatan keju dengan lemak rendah dan yoghurt.

Bubuk susu

Bubuk susu merupakan susu yang diuapkan sebanyak mungkin airnya sehingga kering dan dibuat bubuk. Kadar air bubuk susu sekitar 5%. Proses pembuatannya melalui tahap pemanasan pendahuluan dan pengeringan. Pemanasan pendahuluan bertujuan untuk menguapkan air sehingga tinggal sekitar 45 – 50%. Pemanasan pendahuluan menggunakan temperatur antara 65 – 170°C, tergantung jenis susu bubuk yang akan dibuat. Susu bubuk penuh menggunakan suhu yang rendah dibanding susu bubuk skim.

Setelah pemanasan dengan hasil susu kental, maka kemudian dikeringan. Tipe pengeringan ada dua macam, yaitu pengeringan tipe silindris (*drum dryer*) dan tipe semprotan (*spray dryer*).

1. Tipe silindris

Alat ini terdiri dari 2 silindris yang tertutup tetapi di dalamnya dialiri uap panas 90 – 150°C. Kedua silindris ini dalam posisi sejajar dan berdekatan yang saling berputar. Susu yang sudah dipanaskan pendahuluan (kental) dialirkan pada permukaan silindris dan kemudian susu akan mengering di permukaan silindris. Susu yang kering kemudian dibersihkan/dikelupas dengan pisau. Lamanya pengeringan ini adalah 6 – 30 detik. Bubuk yang diperoleh pada cara ini bersifat kasar tetapi tidak banyak kehilangan daya larutnya

2. Tipe semprotan

Sistem kerja dengan tipe ini adalah menyemprotkan susu yang sudah diperlakukan pemanasan pendahuluan ke dalam suatu ruang yang panas dengan menggunakan alat yang disebut “nozzel”. Di dalam ruang panas ini susu akan mengering. Suhu penerangan yang digunakan adalah 538 – 650°C dan tekanan untuk menyemprotkan 25 psi. Hasil bubuk yang diperoleh lebih halus tetapi lebih banyak kehilangan daya larutnya.

Susu bubuk dapat berupa susu penuh, yaitu a) susu utuh tanpa pemisahan komponennya. Susu bubuk penuh mengandung lemak 26% dan kadar air 5%. b) Susu bubuk skim, yaitu susu bubuk yang terbuat dari skim dengan kadar air 5%. c) Susu bubuk krim, terbuat dari krim dan banyak mengandung lemak. d) Susu bubuk whey, terbuat dari whey dan e) susu bubuk instan.

Susu kental

Prinsip pembuatan susu kental adalah dengan menguapkan susu hingga kadar airnya tinggal 40%. Proses pembuatannya adalah dengan pemanasan. Langkah pemanasannya adalah:

1. Pertama pemanasannya dengan suhu 87,7 – 99°C
2. Kedua, suhu pemanasan dinaikkan menjadi 120 – 140°C selama 25 detik. Pada tahap ini kemungkinan terjadi perubahan warna susu sehingga perlu ditambahkan asam askorbat 0,01% atau sodium heksametafosfat 0,15% untuk mencegah terjadinya perubahan warna

3. Ketiga, suhu pemanasan diturunkan menjadi 43 – 57°C dalam keadaan hampa udara (vakum). Lamanya pemanasan tergantung dengan kekentalan yang dikehendaki.

Dari proses pemanasan ini telah jadi susu kental, tetapi biasanya dilanjutkan dengan proses homogenasi untuk menyeragamkan globula-globula lemak dengan tekanan 2500 – 4000 psi. Setelah homogen, susu distandarkan terutama berkaitan dengan kadar nutrisi (lemak) yang dikehendaki di akhir proses termasuk penambahan zat penstabil (0,1%).

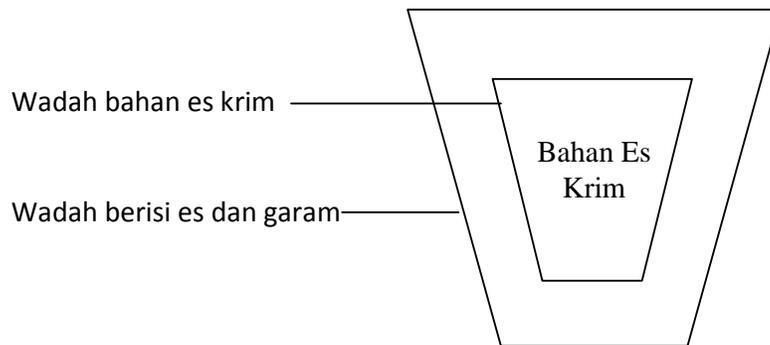
Setelah distandarkan, susu dimasukkan ke dalam kaleng untuk kemudian disterilkan dan kemudian didinginkan.



Es Krim

Es krim merupakan makanan beku yang terbuat dari susu dan produk-produk susu yang ditambahkan dengan pemanis, penstabil dan pengemulsi. Campuran dibuat dengan cara mengaduk secara cepat pada temperatur rendah. Pengadukan dilakukan supaya tidak terbentuk kristal es besar.

Pembuatan secara sederhana adalah dengan mengaduk campuran bahan di dalam suatu wadah dan wadah tersebut ditempatkan pada wadah berisi es dan garam. Garam di sini berfungsi untuk menurunkan titik beku air sehingga air tidak membeku pada suhu di bawah suhu beku air dan ini memberi sentuhan merata pada wadah untuk mengaduk campuran bahan es krim.



Gambar wadah dan penempatannya pada pembuatan sederhana es krim

Pada es krim modern komersial bahan yang digunakan adalah:

- a. lemak susu atau lemak lainnya 10 – 16%
- b. Bahan Padat Bukan Lemak pada susu 9 – 12%
- c. Pemanis 12 – 16%.
- d. Penstabil dan pengemulsi 0,2 – 0,5%.
- e. Air, bisa berasal dari air susu maupun air lain 55 – 64%.
- f. Aroma (tambahan)

Lemak penting pada pembuatan es krim karena dapat meningkatkan citarasa (flavor) pada eskrim, menghasilkan tekstur yang lembut, membantu memberi bentuk pada es krim, dan membantu sifat meleleh (di mulut) yang baik. Lemak yang biasa digunakan adalah krim atau lemak nabati lain. *Bahan padat bukan lemak susu* berperan memperkaya tekstur es krim karena sifat protein fungsionalnya, membantu memberi daya tahan es krim saat dikunyah, membantu mengembangkan produk



tanpa terbentuk *snowy*. Bahan padat bukan lemak ini banyak mengandung protein dan laktosa. *Pemanis* dapat berupa sukrosa, glukosa, sirup jagung dan lain-lain. Pemanis ini berfungsi selain sebagai pemanis, pembentuk citarasa, juga memberi tekstur dan menurunkan titik beku produk sehingga es krim memiliki titik beku di bawah titik beku air. *Penstabil* merupakan bahan yang berperan dalam menstabilkan emulsi es krim, menstabilkan permukaan es krim dari

pembekuan sehingga tidak terbentuk gelembung udara dan mengikat citarasa, dan mencegah kristalisasi laktosa selama penyimpanan. Bahan-bahan penstabil yang banyak digunakan adalah yang mengandung polisakarida seperti gelatin, *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), alginat, agar, karagenan dan lain-lain. *Pengemulsi* merupakan komponen pada es krim yang berperan untuk membentuk emulsi, yaitu sistem dua fase yang tidak saling larut: lemak/minyak dengan air. Dengan adanya pengemulsi maka lemak dan air membentuk dispersi yang lembut. Bahan yang bisa berfungsi sebagai penstabil adalah kuning telur, tetapi dewasa ini banyak dibuat dari mono atau digliserida dan *polysorbate 80*.

Pembuatan es krim melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Pencampuran bahan. Tahap ini semua bahan yang dibutuhkan dicampur sesuai dengan proporsinya. Pencampuran jangan dilakukan secara bersamaan sekaligus, tetapi lemak, bahan bukan lemak dan penstabil dicampur terlebih dahulu. Kemudian sambil dipanaskan 40 – 45°C, bahan lain ditambahkan sambil terus diaduk-aduk sampai betul-betul merata dan homogen.
2. Pasteurisasi. Pasteurisasi dilakukan untuk membunuh bakteri patogen.
3. Homogenisasi. Dilakukan untuk menyeragamkan globula-globula lemak sehingga dihasilkan es krim yang lebih lembut dan halus.
4. Pendinginan. Dilakukan pada suhu 4°C selama minimal 4 jam untuk meningkatkan daya lekat, memberi bentuk dan tekstur es krim karena menyebabkan lemak mendingin dan membentuk kristal sedangkan protein dan polisakaridanya membentuk hidrat penuh. Pendinginan ini juga menyebabkan tersusunnya membran protein dan berinteraksi dengan emulsifier.
5. Pembekuan. Pembekuan dilakukan pada suatu alat berbentuk spiral yang sangat dingin dan kecepatan udara yang tinggi. Adonan es krim dimasukkan di salah satu ujung spiral kemudian dipompa keluar melalui ujung yang lainnya. Es krim yang keluar dalam keadaan beku dan siap dikonsumsi. Tetapi pada industri es krim yang tidak langsung santap, es krim dikemas dan dibekukan (*dikeraskan/hardening*) pada suhu di bawah minus 25°C.

Selama proses pembuatan es krim terjadi pengembangan volume karena masuknya udara ke dalam adonan es krim saat pengadukan. Pengembangan volume

ini disebut dengan *overrun*. Es krim yang tidak mengembang (tidak terbentuk *overrun*) akan berbentuk gumpalan yang keras. *Overrun* dapat dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dan volume adonan bahan es krim dalam persen.

Rumusny adalah:

$$\% \text{ overrun} = \frac{(\text{Volume es krim} - \text{Volume adonan})}{\text{Volume adonan}} \times 100$$

Penghitungan *overrun* berdasarkan berat. Misalnya mula-mula 4,5 liter adonan beratnya 9,25 pon. Setelah menjadi es krim, dari 4,5 liter es krim beratnya 5 pon, maka besarnya *overrun* adalah:

$$\frac{9,25 - 5}{5} \times 100 = 85\%$$

Yoghurt

Yoghurt pada dasarnya adalah susu yang difermentasi oleh bakteri asam laktat. Dalam pembuatannya biasanya ditambahkan dengan bahan citarasa misanya rasa melon, strawberi, mangga dan lain-lain. Tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Pemanasan 90°C selama 15 – 30 menit, tujuannya untuk membunuh mikroba. Pada pemanasan ini ditambahkan larutan gelatin 0,1 – 0,3% panas yang disterilkan pada suhu 121°C selama 10 menit. Larutan gelatin ini berfungsi sebagai penstabil. Pada pemanasan ini bisa juga ditambahkan gula 11%.
2. Pendinginan hingga suhu 43°C yang bertujuan memberi kondisi yang optimum bagi pertumbuhan bakteri fermentasi. Bakteri fermentasi (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *L. Acidophilus*) ditambahkan sebanyak 2% yang telah ditumbuhkan pada media susu.



3. Pemeraman. Dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Suhu pemeraman 43°C selama 3 jam. Kriteria selesainya pemeraman adalah apabila diperoleh pH 4 – 4,5.

Mentega

Mentega adalah produk dari lemak susu dimana kedalamnya ditambahkan garam ke dalamnya untuk mendapatkan rasa yang lebih baik dan untuk menjaga mutu. Mentega merupakan sumber vitamin A yang sangat baik dan merupakan bahan makanan berenergi tinggi (7-8 kalori/gram) dan tidak mengandung laktosa dan mineral, serta berprotein rendah.,

Proses pembuatannya melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Separasi, memisahkan krim dan skim. Krim digunakan untuk mentega.
2. Standarisasi, yaitu membuat standar kadar lemak mentega yang akan dihasilkan. Kadar lemak krim yang baik untuk pembuatan mentega adalah 30 – 33%.
3. Netralisasi, yaitu menetralkan krim yang bersifat asam dengan alkali hingga pH akhir 6,8 – 7,2. Sifat asam ini menyebabkan protein mudah menggumpal pada saat pasteurisasi.
4. Pasteurisasi.
5. Pemeraman. Dilakukan hanya bila mentega yang dihasilkan bersifat tertentu.
6. Pendinginan pada suhu 10°C selama semalam. Pendinginan memberi tekstur akhir yang baik.
7. Churning, pengadukan untuk membuat mentega. Alat pengaduk berbentuk silinder yang berputar pada sumbunya. Churning dilakukan pada suhu 5 – 10°C selama semalam, tetapi pada suhu 3 – 4°C selama 3 jam.
8. Pencucian, yaitu mengeluarkan serum yang terbentuk saat churning dan digantikan dengan air yang suhunya sama dengan suhu mentega dan jumlahnya sama dengan serum yang dibuang. Demikian seterusnya hingga churning dan pencucian dilakukan hingga 5 kali.
9. Penggaraman. Dilakukan hanya bila ingin menghasilkan mentega berasa asin.

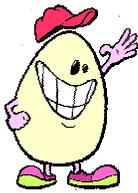
Mutu mentega tergantung pada mutu krim yang digunakan dan penanganan lebih lanjut pada produk akhir.

Ada 4 macam tipe mentega yang diproduksi antara lain :

1. *Sweet cream salted butter*
2. *Cultured salted butter (Nothern Europe)*
3. *Cultured unsalted butter (EEC Country)*
4. *Sweet cream unsalted butter* (produksi meningkat dibanding yang lain)

Dan lain-lain produk olahan susu: keju, kefir, dan lain sebagainya.

Telur dan Olahannya



Telur pada dasarnya adalah bakal calon individu baru yang dihasilkan dari individu betina. Bila terjadi pembuahan maka telur akan berkembang menjadi embrio dan selanjutnya terbentuk individu baru setelah lahir atau menetas.

Istilah telur merujuk pada sel telur yang berkembang pada saluran reproduksi aves betina. Karena komposisi telur merupakan zat nutrisi yang edibel maka selanjutnya telur diproduksi untuk konsumsi manusia. Bahkan telah lama berkembang teknologi peternakan (terutama rekayasa genetika dan nutrisi) yang menghasilkan ayam yang hanya bertelur dan selanjutnya menjadi industri telur. Telur yang biasa dikonsumsi saat ini berasal dari ayam-ayam yang "diciptakan" khusus untuk selalu bertelur yang disebut dengan ayam ras petelur. Namun demikian jenis ayam ataupun unggas lainnya juga bisa menghasilkan telur baik yang dibuahi maupun yang tidak dan dijadikan bahan makanan bagi manusia dengan tingkat kualitas yang relatif sama.

Sebagai bahan makanan, telur juga memiliki karakteristik sebagaimana bahan makan lainnya. Diantara sekian bahan makanan asal hewani, telur relatif lebih tahan lama pada kondisi penyimpanan suhu kamar karena telur memiliki kulit yang mampu melindungi isinya. Padahal isi telur merupakan bahan yang kaya nutrisi dan mudah terkontaminasi mikroba. Meskipun memiliki kulit, telur tidak bisa diperlakukan secara sembarangan karena a) kulit telur tidak sekuat dan seliat kulit buah-buahan,

b) kulit telur tipis dan rigid sehingga mudah retak dan pecah, c) kulit telur memiliki pori-pori sehingga mudah terjadi pertukaran udara dan ini membutuhkan kondisi penyimpanan dengan kelembaban dan temperatur tertentu dan d) bentuk telur yang tidak seragam sehingga menyulitkan dalam sistem penanganan mekanis secara terus menerus.

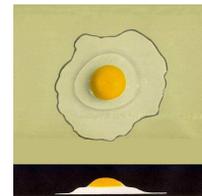
Struktur dan Komposisi Telur

Secara ringkas, struktur telur adalah sebagai berikut:

- Kerabang $\pm 10\%$
- Putih Telur (Albumen) $\pm 60\%$
- Kuning Telur (Yolk) $\pm 30\%$
- Perbandingan kerabang, albumen, yolk :
 - pada telur ayam = 12,3% : 55,8% : 31,9%
 - Pada itik = 12% : 52,6% : 35,4%

Kerabang telur tersusun atas garam-garam anorganik terutama zat kapur dalam bentuk CaCO_3 yang menyebabkan kulit telur menjadi keras. Kerabang juga memiliki pori-pori. Di sebelah dalam kerabang terdapat albumen. Pada telur yang masih baru, bentuk albumen menyerupai bentuk oval telur bila dipecah. Albumen ini banyak mengandung protein albumin. Di antara protein-protein tersebut adalah ovalbumin yang berperan sebagai struktur pada produk-produk olahan yang dipanggang/bakar, ovotransferin berperan mengikat logam penyebab kerusakan warna; ovomucoid berperan sebagai penghambat protease; ovomucin berperan sebagai protein serat menyebabkan buih pada telur stabil dan globulin yang penting dalam pembentukan buih pada olahan telur.

Bagian dalam dari albumen adalah kuning telur (yolk). Pada yolk ini selain mengandung protein juga mengandung lemak dan zat warna kuning (karotenoid). Kuning telur bentuknya hampir bulat berada di tengah-tengah telur.



Struktur lain pada sebutir telur adalah kantung udara. Letaknya di bagian tumpul telur dan berfungsi sebagai sumber oksigen bagi embrio pada telur yang

dibuahi. Ukuran kantung udara ini dapat dijadikan sebagai penentu umur telur. Semakin besar ukuran kantung udara maka semakin besar ukuran kantung udaranya.

Komposisi kimia telur adalah sebagai berikut:

	%	Air	Protein	Lemak	CHO
Seluruh	100	74,6	12,1	11,2	1,2
Albumin	58	88,0	10,1	0,2	0,8
Yolk	31	48,0	16,4	32,9	2,0

Penanganan Telur

Penanganan telur dimaksudkan agar telur memiliki daya simpan yang lebih lama. Telur akan menurun kesegarannya bila telah lebih dari 7 hari. Telur yang sudah tidak segar akan terasa kocak bila digoyang-goyang yang menandakan isinya telah lemah dan bila dipecah maka bentuknya sudah mendatar. Untuk memperpanjang kesegaran tersebut maka dapat dilakukan dengan cara menutupi pori-pori kerabang. Sebelum dilakukan penutupan pori-pori, telur terlebih dahulu dibersihkan dengan cara a) mencuci dengan air yang diberi deterjen atau sodium hidroklorida hingga kotoran yang menempel hilang; b) mencuci dengan air hangat supaya kotoran cepat hilang, atau c) telur digosok dengan kertas amplas.

Setelah telur dibersihkan maka untuk memperpanjang masa simpan dapat dikerjakan sebagai berikut:

1. Melapisi kerabang bagian luar: a) merendam sebentar (mencelup) dalam minyak parafin suhu 60°C kemudian diangin-anginkan hingga kering; b) merendam telur pada larutan sodium silikat (*water glass*) 1 bagian ke dalam 9 bagian air. Bila akan dimasak, larutan *water glass* yang sudah masuk ke dalam kantung udara dibuang terlebih dahulu; c) merendam telur pada larutan kapur.
2. Menutupi pori-pori kerabang dari bagian dalam. Cara ini dilakukan dengan mencelupkan telur ke dalam air mendidih selama 5 detik. Cara ini menyebabkan permukaan putih telur menjendal dan menutupi pori-pori.
3. Menyimpan pada ruang khusus, yaitu disimpan pada tempat dengan suhu 0°C dengan kelembaban 85 – 90% dan kecepatan sirkulasi udara 125 – 175 kaki per menit.

Beberapa Olahan Telur

Telur Asin

Prinsipnya adalah dengan membungkus atau merendam material adonan yang asin selama waktu tertentu. Bahan yang biasa digunakan adalah serbuk batu bata merah dan garam serta ditambahkan sedikit air hangat. Perbandingan antara serbuk batu bata merah dengan garam adalah 10:50 s.d. 50:50. Penambahan air hangat kemudian diaduk-aduk hingga merata dan terbentuk semacam pasta. Telur yang telah dibersihkan kemudian dibenamkan atau dibungkus dengan pasta serbuk batu bata selama 2 minggu.

Pindang Telur

Telur direbus dalam air garam dengan perbandingan garam:air adalah 1:10 s.d. 10:10. Perebusan dilakukan hingga mendidih. Daya simpan pindang telur sekitar 5 hari.

Acar Telur

Telur dimasak terlebih dahulu kemudian dikupas, lalu direndam dalam larutan asam cuka dengan konsentrasi 1,2 – 6%.

Telur asap

Pengasapan telur dilakukan secepat mungkin setelah telur selesai direbus atau kukus. Bisa juga telur asin diasap. Bahan pembuat asap bisa serabut kelapa atau kayu jati. Pengasapan dilakukan hingga kulit telur berubah menjadi coklat manggis atau hingga hitam.

Bubuk Telur

Prinsipnya adalah mengeringkan telur hingga airnya hilang sebanyak mungkin. Pengeringan dapat dilakukan dengan metode penyemprotan (*spray drying*) dan silindris (*drum drying*). Macam bubuk telur ada tiga yaitu bubuk putih telur, bubuk kuning telur dan bubuk telur utuh.

Pembuatan bubuk putih telur dilakukan dengan pengeringan silindris. Mula-mula putih telur difermentasi supaya mempertahankan warna saat proses pengeringan dan sifat kelarutannya serta membantu daya buih putih telur. Fermentasi ini menyebabkan kekentalan putih telur menurun sehingga memudahkan dalam penanganan. Fermentasi dilakukan pada suhu 20°C selama 36 – 60 jam atau suhu 23 – 29,4°C selama 12 jam. Bakteri yang dapat digunakan untuk fermentasi adalah kelompok *Aerobacter* atau *Escherechia*. Atau bisa juga menggunakan ragi roti sebanyak 0,025%. Sebelum digunakan ragi roti dilarutkan dahulu dalam air suling dengan perbandingan 1 : 3 dari berat bahan. Selama fermentasi terjadi pemisahan lapisan putih telur. Lapisan bagian atas yang dimabil untuk kemudian dikeringkan. Lapisan atas ini banyak mengandung ovomucin dan glikoprotein sehingga bersifat gelatinous. Pengeringan putih telur dilakukan pada suhu 50 – 60°C.

Pembuatan bubuk kuning telur dilakukan dengan memanaskan kuning telur terlebih dahulu pada suhu 70°C. Kemudian disemprotkan melalui sebuah "nozzle" dengan tekanan 3000 psi ke dalam ruang panas bersuhu di atas 160°C.

Proses pembuatan bubuk telur utuh sama dengan bubuk kuning telur.

Telur Beku

Mula-mula telur dipecah, kemudian dimasukkan ke dalam wadah khusus dalam ruang bersuhu 18°C dan 21°C selama 72 jam. Kemudian pembekuan dipercepat dengan menurunkan suhunya. Suhu pembekuan yang biasa digunakan antara minus 23,3 dan 28,9°C. Beberapa cara juga dilakukan dengan mengocok telur hingga merata kemudian dibekukan.

Daging dan Olahannya

Definisi dan Ciri-ciri Daging

Daging diperoleh setelah otot berubah melalui proses penyembelihan atau ternak dimatikan. Selama dan segera setelah penyembelihan ternak, otot mengalami perubahan-perubahan yang mempengaruhi sifat-sifat dan kualitas daging. Daging didefinisikan sebagai semua jaringan tubuh hewan dan produk hasil olahannya yang sesuai untuk dikonsumsi. Daging harus tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Termasuk ke dalam definisi daging di atas adalah organ-organ seperti hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limfa, pankreas dan jaringan otot.

Daging tersusun atas berbagai macam jaringan tubuh seperti jaringan adiposa, jaringan ikat, jaringan saraf, jaringan epitel dan jaringan otot. Jaringan otot merupakan komponen terbesar dari daging sehingga pembahasan mengenai daging lebih banyak mempelajari sifat dari jaringan otot ini, khususnya otot sekeletal. Namun demikian yang sering dijadikan pembahasan tentang daging adalah hanya urat daging (jaringan otot skeletal) yang dikonversikan menjadi daging setelah hewan dipotong. Bila merujuk pada SNI 01-3947-1995 dan SNI 01-3948-1995 maka daging sapi/kerbau dan kambing/domba dideskripsikan sebagai urat daging yang melekat pada kerangka, kecuali urat daging pada bagian bibir, hidung dan telinga yang berasal dari sapi/kerbau yang sehat waktu dipotong. Sementara untuk daging kuda belum dicantumkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

Jika merujuk pada SNI, maka daging adalah yang menyatu dengan karkas. Karkas adalah ternak yang telah disembelih kemudian dibuang darahnya, dikuliti (kecuali babi)/dibului pada unggas, dibuang kepalanya dari pangkal kepala, dibuang saluran pencernaannya, dibuang organ dalamnya kecuali ginjal, dibuang kaki depan dan belakang dari lututnya (kecuali babi, utuh). Pada Unggas ada yang memasukkan leher bukan ke dalam kategori bagian karkas.

Daging dapat dikategorikan berdasarkan asalnya (jenis ternaknya), yaitu a) daging merah meliputi daging sapi, babi, kambing, domba, rusa, kerbau, onta, dan lain-lain. b) daging putih meliputi semua jenis unggas, c) daging ikan, yaitu semua

produk-produk ikan dan laut; d) daging hewan liar, berasal dari hewan yang belum terdomestikasi.

Setiap jenis ternak memiliki ciri-ciri tersendiri terutama dalam hal warna dan lemaknya. Hal ini dapat dijadikan pegangan dalam membedakan jenis daging berdasarkan asal ternaknya. Karakteristik tersebut adalah:

a. Daging sapi :

- Warna merah khas daging sapi: warna gelap, warna keungu-unguan dan akan berubah menjadi merah cherry bila daging tersebut kontak dengan oksigen terbatas.
- Serat daging halus dan sedikit berlemak tergantung letak daging dalam karkas
- Konsistensi padat.
- Lemak berwarna kekuning-kuningan.

b. Daging kerbau

- Daging berwarna lebih merah dari daging sapi.
- Serat otot/daging agak kasar.
- Lemaknya berwarna putih.

c. Daging kuda

- Warna daging kecoklatan, jika terkena udara luar warnanya menjadi gelap.
- Serat otot/dagingnya kasar dan panjang.
- Konsistensi padat.
- Di antara serat tidak terdapat lemak.
- Lemak berwarna kuning emas dengan konsistensi lunak karena banyak mengandung olein.

d. Daging domba

- Warna merah khas domba, merah lebih gelap.
- Daging terdiri dari serta-serat halus yang sangat rapat jaringannya.
- Konsistensi cukup padat.

- Diantara otot-otot dan bawah kulit terdapat banyak lemak.
 - Lemak berwarna putih.
 - Daging domba jantan berbau khas.
- e. Daging kambing
- Daging berwarna lebih pucat dari domba.
 - Lemak berwarna putih.
- f. Daging babi
- Daging berwarna pucat merah muda, daging bagian punggung yang banyak mengandung lemak, biasanya nampak putih kelabu.
 - Daging berserat halus.
 - Konsistensi kurang padat.
 - Baunya spesifik, lemak jauh lebih lembek dibanding daging sapi/kambing.
- g. Daging ayam
- Warna daging pada umumnya keputih-putihan.
 - Serat daging halus.
 - Konsistensi kurang padat.
 - Warna putih kekuning-kuningan dengan konsistensi lunak.
- h. Daging kelinci
- Warna hampir sama dengan daging ayam
 - Konsistensi kurang padat

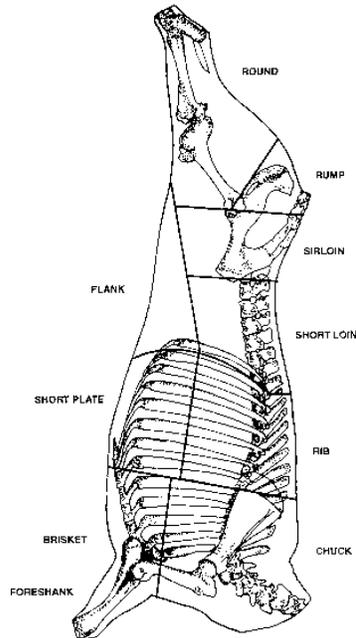
Penyembelihan dan Penyiapan Karkas

Penyembelihan merupakan proses mematikan ternak dengan cara memotong tiga saluran pada leher, yaitu saluran esofagus, arteri karotis dan vena jugularis. Selain penyembelihan, cara mematikan ternak bisa juga dilakukan dengan cara lain, misalnya dipingsankan terlebih dahulu, baik dengan ditembak pemingsan maupun

disetrum dengan listrik. Atau dipingsankan terlebih dahulu kemudian disembelih, khususnya untuk ternak-ternak yang agresif.

Segera setelah penyembilan, darah harus dikeluarkan sebanyak mungkin dan kemudian ternak dikuliti (babi tidak dikuliti, tetapi dihilangkan bulu-bulunya saja; unggas dicabuti bulunya) dengan cara ternak digantung pada posisi kaki belakang di atas (unggas tidak harus demikian). Setelah dicabuti atau dibului, saluran pencernaan dan organ-organ dalam lainnya dikeluarkan dengan cara membelah bagian abdomen (perut) hingga ke dada ternak. Kemudian kaki depan dan belakang serta kepala dipotong maka jadilah karkas. Jadi, istilah karkas untuk sapi, kerbau, kuda, kambing, domba dan hewan-hewan sejenisnya adalah tubuh ternak yang telah dihilangkan kepala, kaki, dikuliti, darah, organ pencernaan, organ dalam lainnya. Untuk unggas adalah tubuh ternak yang telah dikurangi bulunya, kepala hingga leher, kaki, organ pencernaan dan organ dalam lainnya kecuali ginjal dan paru-paru.

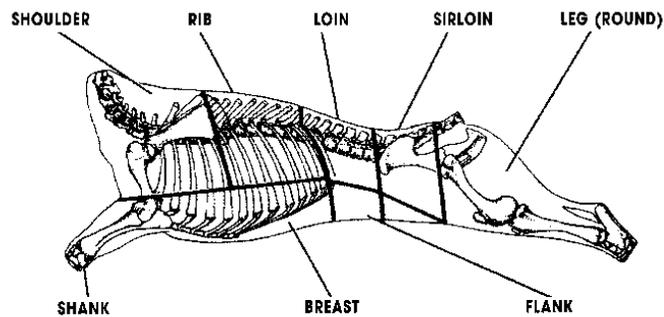
Dalam perdagangan internasional, pemotongan karkas biasanya mengikuti suatu aturan tertentu dan bagian-bagian potongannya juga memiliki nama-nama tertentu. Sebagian produsen menjual dalam bentuk karkas utuh, sebagian lagi dalam bentuk potongan setengah, seperempat dan *retail cut*. Potongan karkas setengah ditentukan dengan cara membelah karkas menjadi dua bagian sama besar, yaitu dari tengah-tengah tulang belakang dari leher hingga ekor. Bila potongan karkas setengah ini dibagi dua melalui tulang rusuk ke-12 dan ke-13 maka masing-masing potongannya disebut dengan karkas seperempat (*quarter*).



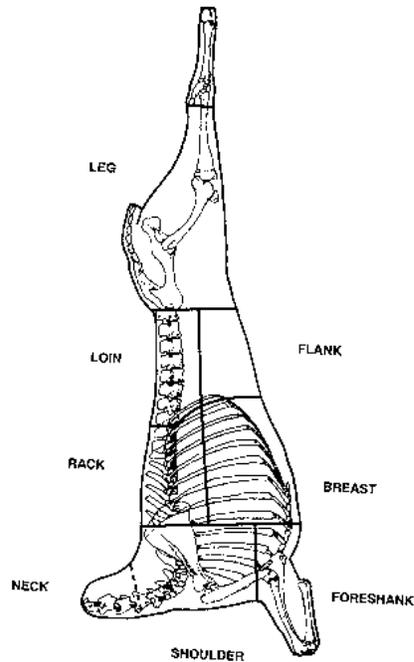
Gambar potongan primal karkas *beef*

Pemotongan utama (primal cut) karkas menurut perdagangan internasional adalah sebagai berikut:

- a. karkas sapi dewasa (beef): round, sirloin, short loin, flank, plate, rib, brisket, cross cut, chuck, dan foreshank.
- b. karkas sapi muda (veal): long leg, flank, short loin, rack, breast, square cut chuck, dan shank.
- c. Karkas domba/kambing (lamb): leg, short loin, breast, rack, brisket, shoulder dan foreshank.
- d. Karkas babi: ham, belly, loin, spare ribs, shoulder dan jowl.



Gambar potongan primal karkas *veal*



Gambar potongan primal karkas *lamb*

Akan tetapi cara pemotongan karkas yang umumnya dilakukan oleh masyarakat Indonesia adalah berbeda beda dari satu daerah dan daerah lainnya. Jadi belum atau tidak mengikuti cara potongan internasional. Pemotongan karkas yang biasa dilakukan masyarakat Indonesia umumnya adalah sebagai berikut:

- a. karkas sapi dewasa: lulur dalam, lulur luar, paha atas, paha bawah, lapis, skengkel, betis, bahu, lapis berminyak, dada belakang, dada muka, leher, kaki, kepala, buntut.
- b. karkas sapi muda: lapis, bahu, paha, dada, lulur dalam, lulur luar, skengkel atas, skengkel bawah, leher.
- c. karkas kambing/domba: leher, punggung, lulur, paha, perut, bahu dan kepala.
- d. karkas babi: kepala, telinga, kaki, minyak kulit, lapis, punggung, lulur luar, lulur dalam, minyak jala, ham (*fricadean*).

Pelayuan dan Rigor Mortis

Karkas-karkas dari ternak besar, misalnya sapi, kerbau, kuda dan lain-lain biasanya dilakukan proses pelayuan (*aging/conditioning*). Pelayuan merupakan

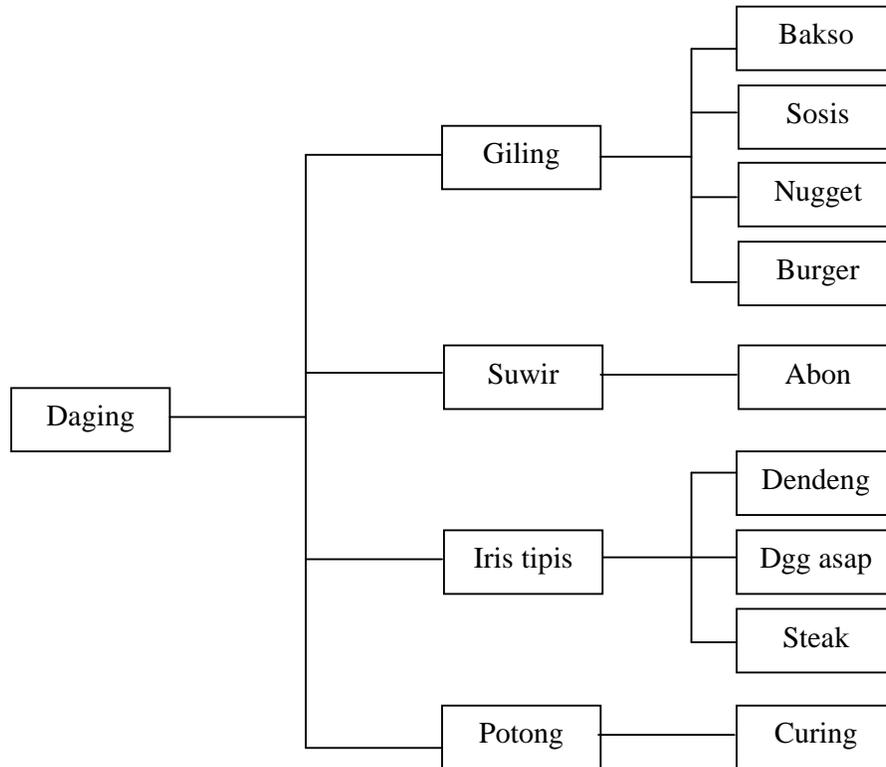
penanganan karkas dengan cara menggantung atau menyimpan pada tempat tertentu dan pada temperatur di bawah temperatur kamar dan di atas temperatur beku daging ($-1,5^{\circ}\text{C}$). Selama pelayuan ini, akan terjadi peningkatan keempukan dan flavor daging dan penyelesaian proses-proses fisiologis otot *postmortem* (setelah disembelih). Proses fisiologis ini yang pasti terjadi adalah *rigor mortis*, yaitu suatu kekakuan otot yang terjadi setelah penyembelihan. Proses kekakuan ini merupakan kontraksi otot yang ireversibel. Bila daging diperoleh dari karkas yang masih rigor mortis maka daging akan terasa lebih alot/keras. Oleh karena itu proses rigor mortis harus dilalui.

Pelayuan dengan cara menggantung karkas akan mengurangi pemendekan otot akibat rigor mortis karena secara fisik, penggantungan menyebabkan gaya berat karkas menahan proses kontraksi otot. Selain itu dengan adanya pelayuan maka memberikan kesempatan enzim proteolitik untuk mendegradasi protein-protein serat sehingga menjadikan daging terasa lebih empuk.

Rigor mortis merupakan proses yang harus diperhatikan karena kesalahan penanganan bisa berpengaruh pada kualitas daging. Karkas yang pre rigor atau sedang rigor disimpan beku maka bila karkas/daging dicairkan (*thawing*) akan terjadi pengkerutan yang hebat hingga bisa mencapai 50% karena terjadi rigor mortis kembali (*thaw rigor*). Hal ini menyebabkan ukuran karkas atau daging menjadi lebih kecil dari ukuran semula. Oleh karena itu pembekuan karkas atau daging biasanya dilakukan pada keadaan posrigor. Berkenaan dengan sifat rigor mortis ini maka dalam pelayuan biasanya dilakukan pada temperatur antara $15-16^{\circ}\text{C}$. Pada temperatur ini rigor mortis masih bisa berlangsung sehingga tidak menimbulkan pengkerutan. Pelayuan pada temperatur rendah akan menyebabkan pengkerutan dingin (*cold shortening*). Temperatur di bawah 15°C menyebabkan karkas yang belum rigor atau sedang rigor menjadi tidak bisa melangsungkan rigor mortis dan bila dikembalikan ke temperatur ruang maka rigor mortis yang tertunda tadi berlangsung kembali tetapi diikuti dengan pengkerutan karkas/daging.

Pengolahan Daging

Pada umumnya produk-produk olahan daging merupakan penerapan teknik dalam pohon industri sebagai berikut:



Daging curing (cured meat)

Curing merupakan proses pemeraman daging dengan menggunakan garam sendawa (garam salpeter) biasanya dalam bentuk NaNO_2 , NaNO_3 , KNO_2 dan KNO_3 ; garam dapur, bumbu-bumbu, fosfat (Sodium tripolifosfat/STPP) dan bahan-bahan lainnya. Tetapi biasanya curing dilakukan hanya dengan garam salpeter/sendawa dan garam dapur saja dan kemudian, ditambahkan bahan-bahan lainnya bila akan dibuat produk olahannya.

Curing itu sendiri merupakan cara mengawetkan daging seca kimiawi. Produk dari daging curing ini disebut dengan *cured meat*. Biasanya *cured meat* ini merupakan produk intermediate daging karena setelah dicuring, daging bisa diolah menjadi olahan lainnya, misalnya sosis, bakso dan lain-lainnya.

Curing pada daging ini dimaksudkan untuk meningkatkan warna merah daging, menstabilkan flavor, mengawetkan dan lain-lainnya. Jadi bila menghendaki produk daging (misalnya sosis) dengan warna merah cerah daging, maka perelu dicuring dengan nitrit. *Nitrat/nitrit* berfungsi untuk fiksasi warna merah daging, antimikrobia terutama *Clostridium botulinum*, dan menstabilkan flavor. *Garam* berfungsi sebagai pembangkit flavor yang khas dan antimikrobia. *Bumbu-bumbu* adalah penting untuk meningkatkan flavor sehingga meningkatkan kesukaan pada konsumen. Selain itu bumbu juga bersifat antimikrobia dan antioksidan sehingga berperan mengawetkan. *Fosfat*, berfungsi untuk meningkatkan kekenyalan produk dan mengurangi pengkerutan daging selama proses pengolahan serta menghambat oksidasi produk. Beberapa olahan tidak menggunakan fosfat, jadi bersifat pilihan saja.

Khusus nitrat/nitrit, penggunaannya harus dibatasi karena bila berlebihan bisa berdampak negatif bagi yang mengkonsumsinya. Kadar akhir nitrit pada suatu produk harus tidak lebih dari 200 ppm dan nitrat tidak lebih dari 500 ppm. Berdasarkan Departemen Pertanian Amerika Serikat, penambahan garam nitrat atau nitrit tidak boleh lebih dari 239,7 g/1001 larutan garam, 62,8 g/100 kg daging untuk curing kering dan 15,7 g/100 kg daging cacahan untuk sosis.

Secara garis besar, curing dapat dilakukan dengan cara kering dan basah. Cara kering adalah dengan mengolesi/menaburkan campuran bahan curing secara merata ke seluruh bagian daging. Curing kering ini bahan-bahannya adalah 26% NaCl, 5% KNO₃, 0,1% NaNO₂ dan 0,5 - % sukrosa. Curing secara basah adalah dengan merendam daging ke dalam larutan yang mengandung bahan-bahan curing. Caranya adalah merendamkan daging ke dalam larutan garam dengan perbandingan 1:1. Larutan garam yang dibuat adalah 26% NaCl, 2 – 4% KNO₃, 0,1% NaNO₂. Perendaman dilakukan selama 10 – 20 hari. Selain direndam, cara basah ini bisa dilakukan dengan injeksi larutan curing.

Pengasapan

Pengasapan sebenarnya merupakan metode pengawetan untuk daging dan produk-produk olahan daging. Tujuannya adalah selain mengawetkan juga untuk meningkatkan flavor, antioksidan dan penampakan permukaan produk yang menarik. Pengasapan dapat mengawetkan dan meningkatkan flavor karena asap mengandung senyawa-senyawa kimia seperti formiat, asetat, butirir, kaprilat, vanilat dan asam siringat, dimetoksifenol, metil glioksal, furfural, alkohol-alkohol, formaldehida, dan lain-lain. Semua senyawa tersebut berperan sebagai antimikrobia, antioksidan dan flavoring.

Pengasapan dapat dilakukan secara tradisional, yaitu dengan menggantung produk di ruang pengasapan dimana daging tidak boleh saling bersentuhan. Asap dibuat di luar ruang pengasapan yang dikipasi untuk mengarahkan asap ke produk. Asap dibuat dari kayu, serbuk gergaji, serabut kelapa dan lain-lain. Pada pengasapan modern ruang asap dilengkapi dengan alat untuk proses pemanasan dan proses pemakaian asap. Dengan kelengkapan alat ini, temperatur, kelembaban relatif dan kepadatan asap dapat dikontrol.

Produk olahan daging yang biasa diasap adalah sosis dan di beberapa wilayah juga memasukkan dendeng sebagai daging asap.

Bahan Non Daging pada Produk Olahan Daging

Beberapa produk olahan daging menggunakan bahan selain daging sebagai tambahan yang akan menentukan kualitas produk. Produk-produk yang menggunakan bahan lain adalah sosis, bakso, meatloaf, nugget dan lain-lain. Berikut ini adalah jenis dan fungsi bahan-bahan non daging pada produk olahan daging.

- a. Garam, sebagaimana telah disebutkan di atas, garam berperan sebagai pembangkit flavor dan mengawetkan. Hampir semua produk olahan daging menggunakan garam.
- b. Pemanis, biasanya gula. Berperan sebagai pembentuk flavor khas dan menetralkan efek pengerasan garam serta mengawetkan. Beberapa produk olahan menggunakan gula.

- c. Bumbu-bumbu. Digunakan sebagai flavoring dan bersifat mengawetkan, terutama bawang putih. Hampir semua produk olahan daging menggunakan bumbu-bumbu.
- d. Fosfat dalam bentuk sodium tripolifosfat (STPP), berfungsi untuk meningkatkan kekenyalan produk dan mengurangi pengkerutan daging selama proses pengolahan serta menghambat oksidasi produk. Beberapa olahan tidak menggunakan fosfat, jadi bersifat pilihan saja. Tetapi sosis dan bakso menggunakan STPP.
- e. Garam sendawa/salpeter, digunakan bila pada produk curing.
- f. Bahan *extender*, pengikat (*binder*) atau pengisi (*filler*). Bahan-bahan ini biasanya digunakan pada pembuatan sosis, meatloaf, bakso dan lain-lainnya. Fungsi ketiga bahan tersebut adalah untuk meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan daya ikat air produk, meningkatkan flavor, mengurangi pengkerutan selama pemasakan, meningkatkan karakteristik irisan produk dan mengurangi biaya formulasi. Bahan *extender* biasanya adalah tepung sereal dari gandum, barley, jagung atau padi; ekstrak pati dari tepung sereal atau dari kentang; dan sirup jagung. Penambahan bahan *extender* ini akan memperbesar volume dan berat serta komposisi produk olahan. Bahan *binder* adalah bahan bukan daging yang mampu meningkatkan daya mengikat air dan emulsifikasi lemak. Bahan-bahan ini adalah bahan yang mengandung protein tinggi, bisa berupa produk susu kering maupun tepung kedelai. Bahan *filler* biasanya adalah bahan yang mampu meningkatkan daya mengikat air produk tetapi kecil pengaruhnya terhadap emulsifikasi lemak. Bahan-bahan ini adalah bahan-bahan yang mengandung karbohidrat. Bahan *extender* dan *filler* seringkali sama saja. Bahkan ketiga istilah tersebut juga sering dicampur baurkan karena semua bahan tersebut juga memiliki fungsi ketiga-tiganya.

Beberapa Produk Olahan Daging

Sosis

Sosis atau sausage berasal dari bahasa latin *salsulus* yang berarti digarami. Jadi sosis sebenarnya merupakan daging yang diolah melalui proses penggaraman. Berdasarkan prosedurnya, sosis merupakan makanan yang dibuat dari daging (atau ikan) yang digiling dan dibumbui dan kemudian dimasukkan ke dalam selongsong bulat panjang. Selongsong dapat berupa usus sapi ataupun buatan. Proses pembuatan sosis melalui beberapa tahap, yaitu curing, pembuatan adonan, pengisian selongsong, pengasapan (untuk sosis asap) dan perebusan.

Bakso

Bakso merupakan produk olahan daging yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Tahapan pembuatannya meliputi curing (bila diperlukan), penggilingan, pembuatan adonan, pembentukan bulatan dan perebusan hingga bulatan bakso mengapung. Bahan-bahan yang digunakan adalah daging, tepung, STPP, garam dan bumbu-bumbu.

Kornet

Kornet adalah bahan olahan daging yang diawetkan. Pembuatannya merupakan campuran dengan bumbu-bumbu, garam dan nitrit. Prosesnya adalah curing, penggilingan, pembumbuan, pengalengan dan sterilisasi.

Abon

Abon merupakan produk olahan daging dengan cara disuwir. Prosesnya: daging direbus hingga empuk kemudian dipuku-pukul dan disuwir-suwir. Tambahkan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan. Tambahkan santan dan direbus dalam pada api yang kecil hingga agak kering. Kemudian ditumbuk hingga hancur.

Dendeng

Dendeng merupakan salah satu makanan tradisional Indonesia. Dendeng termasuk makanan semi-basah, yaitu mengandung kadar air antara 15 – 50%. Dendeng juga merupakan produk olahan daging yang diproses secara kombinasi antara curing dan pengeringan. Dendeng ada dua jenis, yaitu dendeng iris dan dendeng giling.

Dendeng iris dibuat dengan mengiris dendeng kira-kira setebal 3 mm kemudian dicampurkan dengan bumbu-bumbu dan curing selama satu malam. Kemudian dendeng dijemur hingga kering. Pengeringan bisa dilakukan dengan menggunakan oven.

Pembuatan dendeng giling adalah diawali dengan menggiling daging yang kemudian dicampur dengan bumbu-bumbu. Selanjutnya dibentuk lembaran-lembaran dengan ketebalan lebih kurang 3 mm.

Nugget

Nugget biasanya dibuat dari daging ayam tetapi semua daging bisa dibuat nugget. Bahan untuk membuat nugget adalah daging, garam, bumbu-bumbu, tepung, kuning telur, bisa ditambahkan susu *full cream* dan lain-lain.

Proses pembuatannya meliputi tahap penggilingan daging, pembentukan adonan (campur dengan bumbu dan bahan lainnya), pencetakan dan dikukus selama 45 menit, pemotongan, pelapisan dan penggorengan.

Lain-lain Produk

Selain yang telah disebut di atas, masih banyak produk-produk olahan daging lainnya baik yang tradisional Indonesia maupun manca negara dan yang modern. Beberapa diantaranya adalah Sate, Rendang (Indonesia), Jerky (Amerika), Charqui (Brazil), Biltong, (Afrika), dan lain-lain.

Daftar Bacaan

- Aberle, E.D., J.C. Forrest, D.E. Gerrard, E.W. Mills, H.B. Hendrick, M.D. Judge, R.A. Merkel. 2001. *Principles of Meat Science*. Edisi ke-4. Kendall/Hunt, Iowa.
- Anonimous, 2006. Pedoman Standar Prosedur Operasional Pengolahan Hasil Peternakan (Daging). Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian, Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Goff, H.D. 2008. Ice Cream.
<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.html> Februari 2008.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Liberty, Yogyakarta.
- Komariah, Surajudin dan D. Purnomo. 2005. Aneka Olahan Daging Sapi: Sehat, Bergizi dan Lezat. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sarwono B., 1995. Pengawetan dan Pemanfaatan Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soeparno, 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudaryani, T., 2006. Kualitas Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudono, A., I.K. Abdulgani, H. Najib, R. Ratih. 1999. Penuntun Praktikum Ilmu Produksi Ternak Perah. Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan IPB.
- Susilorini, T.E. dan M.E. Sawitri. 2007. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Syarief, M.Z. dan R.M. Sumoprastowo. 1990. Ternak Perah. Yasaguna, Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3947-1995, Daging Sapi/Kerbau. BSN, Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3948-1995, Daging Kambing/Domba. BSN, Jakarta.