



# ILMU TEKNOLOGI HASIL TERNAK

- Sugiarti
- Devi Kumala Sari
- Debby Syukriani
- Engki Zelpina
- Nelzi Fati
- Nilawati
- Ahmad Muchlis
- I Wayan Sulendre
- Syarifuddin
- I Ketut Budaraga



# ILMU TEKNOLOGI HASIL TERNAK

**Sugiarti  
Devi Kumala Sari  
Debby Syukriani  
Engki Zelpina  
Nelzi Fati  
Nilawati  
Ahmad Muchlis  
I Wayan Sulendre  
Syarifuddin  
I Ketut Budaraga**



**CV HEI PUBLISHING INDONESIA**

# ILMU TEKNOLOGI HASIL TERNAK

**Penulis:**

Sugiarti

Devi Kumala Sari

Debby Syukriani

Engki Zelpina

Nelzi Fati

Nilawati

Ahmad Muchlis

I Wayan Sulendre

Syarifuddin

I Ketut Budaraga

**ISBN:** 978-623-8722-01-3

**Editor :** Muhammad Hafid, S.ST, M.Si

**Penyunting :** Ririn Novitasari S.E

**Desain Sampul dan Tata Letak :** Ipah Kurnia Putri S.ST

**Penerbit :** CV HEI PUBLISHING INDONESIA

Nomor IKAPI 043/SBA/2023

**Redaksi :**

Jl. Air Paku No.29 RSUD Rasidin, Kel. Sungai Sapih, Kec Kuranji

Kota Padang Sumatera Barat

Website : [www.HeiPublishing.id](http://www.HeiPublishing.id)

Email : heipublishing.id@gmail.com

Cetakan pertama, Juni 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan judul Ilmu Teknologi Hasil Ternak dapat diselesaikan.

Buku ini membahas tentang Ruang Lingkup Teknologi Pengolahan Hasil Ternak, Komposisi, Kualitas Dan Produk Susu, Komposisi Dan Nilai Nutrisi Daging, Penanganan Karkas Dan Daging, Komposisi Dan Kualitas Telur, Pengawetan Telur, Histologi, Komposi Kimia Dan Sifat Fisik Kulit, Pengawetan Kulit, Beberapa Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Kulit Mentah, Pengertian Dan Jenis Kemasan Serta Penentuan Tanggal Kadarluarsa.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengaharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak terutama seluruh penulis kolaborator yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur bagi semua kalangan yang mudah dipahami, dan bermanfaat terutama dalam rangka pembuatan produk pangan yang diminati oleh konsumen.

Padang, Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
<b>BAB 1 RUANG LINGKUP TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL TERNAK.....</b> 1	
1.1 Pendahuluan .....	1
1.2 Tujuan Teknologi Hasil Ternak.....	4
1.3 Manfaat Teknologi pengolahan hasil ternak.....	5
1.4 Penggolongan dan Karakteristik Bahan Pangan Hasil Ternak.....	6
1.5 Penggolongan bahan pangan hasil ternak.....	6
1.6 Karakteristik bahan pangan hasil ternak .....	6
1.7 Teknik Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan .....	7
1.8 Hal-hal teknis yang perlu diperhatikan berhubungan dengan bahan pangan hasil ternak.....	9
DAFTAR PUSTAKA.....	10
<b>BAB 2 KOMPOSISI, KUALITAS DAN PRODUK SUSU.....</b> 11	
2.1 Pendahuluan .....	11
2.2 Komposisi susu.....	11
2.2.1 Komposisi Susu Dari Berbagai Ternak .....	12
2.2.2 Kadar Air Susu .....	12
2.2.3 Kadar Lemak Susu .....	12
2.2.4 Kadar Protein Susu.....	13
2.2.5 Kadar Laktosa Susu.....	13
2.2.6 Mineral Susu .....	14
2.2.7 Kadar Vitamin Susu.....	15
2.3 Kualitas Susu .....	15
2.3.1 Kebersihan Susu.....	17
2.3.2 Kualitas Fisik Susu.....	17
2.3.3 Uji Didih.....	17
2.3.4 Uji Derajat Asam Dan Ph.....	17
2.3.5 Uji Alkohol.....	18
2.3.6 Kualitas Mikrobiologi Susu .....	18
2.3.6 Kualitas Kimia Susu.....	18



2.3.7 Kualitas Organoleptik Susu .....	18
2.4 Produk Olahan Susu.....	19
2.4.1 Susu Segar ( <i>Fresh Milk</i> ).....	19
2.4.2 Susu Bubuk ( <i>Powdered Milk</i> ).....	19
2.4.3 Susu Kental Manis ( <i>Condensed Milk</i> ).....	19
2.4.4 Yoghurt.....	20
2.4.5 Keju ( <i>Cheese</i> ).....	20
2.4.6 Mentega ( <i>Butter</i> ).....	20
2.4.7 Krim ( <i>Cream</i> ).....	21
2.4.8 Kefir .....	21
2.4.9 Es Krim.....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22
<b>BAB 3 KOMPOSISI DAN NILAI NUTRISI DAGING.....</b>	<b>25</b>
3.1 Pendahuluan.....	25
3.2 Definisi Daging .....	26
3.3 Komposisi kimia daging .....	29
3.3.1 Daging Ayam .....	29
3.3.2 Daging Sapi .....	29
3.3.3 Daging Kambing .....	30
3.3.4 Daging Kuda .....	31
3.3.5 Daging Kelinci .....	31
3.3.6 Daging Domba .....	32
3.3.7 Daging Itik .....	33
3.3.8 Daging Babi .....	33
3.4 Sifat Fisik Daging .....	34
3.5 Nilai Nutrisi Daging.....	35
3.5.1 Nutrisi Daging Sapi .....	37
3.5.2 Nutrisi Daging Kambing .....	37
3.6 Ciri-ciri daging yang baik .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	40
<b>BAB 4 PENANGANAN KARKAS DAN DAGING.....</b>	<b>41</b>
4.1 Pendahuluan .....	41
4.2 Prinsip-prinsip utama dalam penanganan karkas .....	41
4.3 Penjaminan Keamanan dan Mutu Terkait Penanganan Karkas .....	43
4.4 Proses Penyembelihan atau Pemotongan.....	44
4.4.1 Pemeriksaan ante-mortem.....	45

4.4.2 Penyembelihan/pemotongan.....	48
4.4.3 Pemeriksaan post-mortem.....	49
4.4.5 Pemeriksaan karkas.....	53
4.5 Teknik penanganan dan pemotongan karkas.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	58
<b>BAB 5 KOMPOSISI DAN KUALITAS TELUR.....</b>	<b>61</b>
5.1 Komposisi Telur.....	61
5.2 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Telur .....	67
5.3 Penilaian Kualitas Telur.....	68
5.4 Indikator Kualitas Telur .....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	75
<b>BAB 6 PENGAWETAN TELUR.....</b>	<b>77</b>
6.1 Pendahuluan .....	77
6.2 Struktur Telur .....	78
6.2.1 Struktur Eksternal Telur .....	78
6.2.2 Struktur Internal Telur.....	78
6.3 Penilaian Kualitas Telur.....	79
6.3.1 Penilaian Kualitas Eksternal Telur .....	80
6.3.2 Penilaian Kualitas Internal Telur .....	80
6.4 Kontaminasi Pada Telur.....	82
6.5 Pengawetan Telur .....	83
6.5.1 Pengawetan Telur dengan Penyimpanan Dingin .....	83
6.5.2 Pengawetan Telur dengan Bahan Penyamat Nabati .....	83
6.5.3 Pengawetan telur dengan Pasteurisasi .....	84
6.5.4 Pengawetan Telur dengan Pelapis yang dapat di Makan.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	86
<b>BAB 7 HISTOLOGI, KOMPOSISI KIMIA, DAN SIFAT</b>	
<b>FISIK KULIT.....</b>	<b>89</b>
7.1 Histologi Kulit.....	89
7.2 Komposisi Kimia Kulit.....	92
7.3 Sifat Fisik Kulit.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	96
<b>BAB 8 PENGAWETAN KULIT.....</b>	<b>99</b>
8.1 Pengertian Pengawetan.....	99
8.2 Tujuan Pengawetan Kulit Hewan .....	99

8.3 Pengawetan kulit .....	100
8.3.1 Pengawetan kulit cara pengeringan ( <i>drying</i> ) .....	102
8.3.2 Pengawetan kulit cara penggaraman ( <i>salting</i> ).....	103
8.3.3 Pengawetan kulit cara pengasaman ( <i>pickling</i> ).....	104
DAFTAR PUSTAKA .....	107
<b>BAB 9 BEBERAPA FAKTOR YANG BERPENGARUH</b>	
<b>TERHADAP KUALITAS KULIT MENTAH.....</b>	<b>109</b>
9.1 Kerusakan Antemortem.....	109
9.2 Kerusakan Postmortem.....	117
DAFTAR PUSTAKA .....	123
<b>BAB 10 PENGERTIAN DAN JENIS KEMASAN SERTA</b>	
<b>PENENTUAN TANGGAL KADALUARSA.....</b>	<b>125</b>
10.1 Pendahuluan.....	125
10.2 Pengertian Kemasan .....	126
10.3 Jenis Kemasan .....	127
10.4 Penentuan Tanggal Kadaluarsa.....	128
10.5 Pengertian Masa Kadaluwarsa .....	129
10.6 Cara Perhitungan Masa Kadaluarsa.....	132
10.7 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Umur Simpan Produk.....	133
10.8 Peraturan Yang Berkaitan Dengan Umur Simpan.....	135
DAFTAR PUSTAKA .....	138
<b>BIODATA PENULIS</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Komposisi susu aneka ternak.....	12
<b>Tabel 2.2.</b> Syarat mutu susu segar .....	15
<b>Tabel 2.3.</b> Syarat mutu susu sapi pasteurisasi.....	17
<b>Tabel 3.1.</b> Komposisi zat gizi per 100 gram daging dari berbagai ternak berbeda-beda.....	34
<b>Tabel 3.2.</b> Komposisi Kimia Daging Sapi Lemak Sedang Segar Per 100 gram.....	37
<b>Tabel 3.3.</b> Komposisi Kimia Daging Sapi Lemak Sedang Segar Per 100 gram.....	38
<b>Tabel 4.1.</b> Keputusan dari hasil pemeriksaan Ante-mortem....	47
<b>Tabel 4.2.</b> Keputusan Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Post-mortem.....	54
<b>Tabel 5.1.</b> Persyaratan kualitas mikrobiologis.....	74
<b>Tabel 6.1.</b> Satandard Mutu Telur Ayam Konsumsi .....	81
<b>Tabel 7.1.</b> Sebaran Kolagen di Jaringan Tubuh Hewan.....	94

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 5.1.</b> Penambang dan Komponen telur .....	66
<b>Gambar 7.1.</b> Lapisan Kulit Sapi.....	90
<b>Gambar 7.2.</b> Model Ikatan Hydrogen pada Kolagen.....	93
<b>Gambar 8.1.</b> Kulit ternak sapi segar .....	101
<b>Gambar 8.2.</b> Pengawetan kulit dengan sinar matahari .....	102
<b>Gambar 8.3.</b> Kulit yang di awetkan dengan garam .....	104
<b>Gambar 8.4.</b> Kulit mentah sebelum diasami .....	105



# BAB 1

## RUANG LINGKUP TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL TERNAK

### 1.1 Pendahuluan

Bahan pangan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu bahan pangan asal tumbuhan (nabati) dan bahan pangan asal hewan (hewani). Bahan pangan hewani meliputi susu, telur, daging dan ikan serta produk-produk olahannya yang bahan dasarnya berasal dari hasil hewani. Beberapa hal yang membedakan bahan pangan asal hewani dengan bahan pangan asal tumbuhan (nabati) yaitu:

1. Bahan pangan hewani memiliki daya simpan yang jauh lebih pendek daripada bahan pangan nabati bila dalam keadaan segar (kecuali telur).
2. Bahan pangan hewani bersifat lunak dan lembek sehingga mudah terpenetrasi oleh faktor tekanan dari luar.
3. Karakteristik masing-masing bahan pangan hewani sangat spesifik sehingga tidak bisa digeneralisasi.
4. Bahan pangan hewani pada umumnya merupakan sumber protein dan lemak dan bahan pangan nabati merupakan sumber karbohidrat, vitamin, mineral, lemak dan protein (Suharyanto, 2009).

Hal-hal tersebut diatas maka diperlukan pengolahan. Kegiatan pengolahan hasil ternak meliputi proses pembuatan dari bahan mentah menjadi bahan jadi (bahan pangan) siap dikonsumsi atau bahan intermedier yang masih diolah lebih lanjut untuk dapat dikonsumsi manusia atau dalam istilah teknologi dikenal proses pengawetan dan proses pengolahan.

Secara umum pengertian proses pengawetan dan proses pengolahan sebagai berikut:

## 1. Proses pengawetan

Suatu teknik atau tindakan yang digunakan oleh manusia terhadap bahan pangan dengan tujuan agar bahan pangan tersebut dapat tahan lama/awet atau tidak mudah rusak.

## 2. Proses pengolahan

Suatu kegiatan yang menggunakan cara-cara tertentu yang kreatif untuk mengubah sifat-sifat bahan dasar menjadi bahan lain yang berbeda sifat-sifatnya. Dengan tujuan kearah penganekaragaman bahan pangan.

Pangan menjadi kebutuhan primer manusia yang tidak mengenal batasan, baik waktu, ruang maupun tingkatan sosial. Sejak manusia hidup, kebutuhan pangan selalu menjadi kebutuhan mendasar manusia yang tidak bisa ditawar. Demikian juga dengan strata kehidupan manusia dari kalangan atas, menengah atau bawah tidak ada yang tidak membutuhkan pangan. Yang membedakan hanya permasalahan selera dan kebiasaan makan. Dengan kata lain pembicaraan tentang pangan tidak mengenal istilah *out of date* atau akan selalu *up to date*, mengingat berkaitan dengan kebutuhan pokok dan kesehatan manusia. Dengan demikian mempelajari ilmu yang berkaitan dengan pangan akan selalu menarik, bermanfaat dan sangat dibutuhkan baik bagi individu yang bersangkutan maupun bagi masyarakat luas.

Secara umum, bahan hasil pertanian setelah dipanen atau ditangkap atau disembelih akan mudah mengalami kerusakan sehingga terjadi penurunan mutu. Kerusakan-kerusakan yang terjadi dapat berupa kerusakan fisis, mekanis, biologis, dan khemis sehingga dapat berpengaruh terhadap mutu bahan atau produk dan keamanan pangan. Untuk menjaga kualitas bahan pangan dan produknya maka bahan pangan tersebut perlu dilakukan penanganan dan pengolahan dari mulai pemanenan, penangkapan atau penyembelihan sampai menjadi produk yang baik. Dengan demikian pengetahuan tentang sifat bahan hasil pertanian, dasar-dasar proses pengolahan pengemasan produk sampai pemasaran perlu dipahami dengan baik. Demi kebutuhan pengembangan dibidang pangan, mutlak diperlukan sentuhan teknologi beriringan dengan perkembangan di bidang-bidang lainnya.

Untuk mempelajari teknologi hasil ternak hendaknya memahami tentang:

1. Kimia Pangan, yaitu pengetahuan tentang komposisi bahan pangan, struktur dan sifat bahan pangan, termasuk pula pengetahuan tentang Kimia Organik dan Biokimia.
2. Mikrobiologi pangan, yaitu pengetahuan tentang hubungan antara tempat tumbuh mikroorganisme dalam bahan pangan, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan, kerusakan-kerusakan mikrobiologi pada bahan pangan, kesehatan masyarakat dan sanitasi.
3. Karakteristik hasil ternak, yaitu pengetahuan tentang sifat-sifat fisik dan kimia yang terkandung dalam hasil ternak seperti: susu, daging dan telur, struktur dan morfologi, kandungan nutrisi.
4. Perubahan yang terjadi pascapanen serta penanganan hasil ternak melalui teknik pengawetan dan pengolahan.

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 globulaglobula 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. (Delly dan Moureen, 2020)

## 1.2 Tujuan Teknologi Hasil Ternak

Dengan mempelajari Teknologi Hasil Ternak, maka dapat dihasilkan produk pangan yang memiliki kualitas baik, nutrisi relatif tidak banyak berubah dan dapat diterima oleh konsumen serta dapat memberikan profit baik bagi peternak maupun pengusaha. Sebagai contoh produk pangan yang diolah dengan teknologi yaitu: hasil fermentasi susu seperti: yoghurt, keju dan kefir. Produk olahan pangan yang diolah tanpa fermentasi, misalnya: bakso, nugget, susu pasteurisasi dan lain-lain.

Sebelum melakukan proses pengolahan bahan pangan menjadi produk setengah jadi maupun produk jadi, maka perlu dipahami lebih dahulu sifat atau karakteristik dari bahan yang akan diolah. Bahan-bahan yang dimaksud dapat berupa: susu, daging, telur atau hasil ternak lainnya. Pengetahuan bahan menjadi penting mengingat bahan tersebut diatas mudah mengalami kerusakan. Sebagai contoh; Susu segar memiliki kandungan/kadar protein, kadar air yang tinggi, kadar lemak juga relatif tinggi serta mengandung beberapa vitamin dan mineral. Karena kandungan nutrisi susu segar yang begitu lengkap, maka susu tersebut sangat disukai oleh bakteri pembusuk. Akibatnya susu segar yang dibiarkan terbuka pada suhu kamar akan mengalami kerusakan oleh bakteri pembusuk. Hal yang sama juga terjadi pada daging segar dan telur dll. Dengan mengetahui sifat bahan, maka upaya menghambat kerusakan bahan sebelum diolah lebih lanjut dapat dilakukan dengan tepat. Disamping itu dengan mengetahui sifat bahan maka dapat diperkirakan alternatif jenis produk olahannya.

Pemahaman tentang dasar-dasar proses pengolahan dan cara produksi yang baik atau *Good Manufacturing Practice* (GMP) juga diperlukan selain pemahaman sifat bahan. Dasar proses pengolahan meliputi: pengecilan ukuran, ekstraksi, pengeringan, pendinginan dan pembekuan (pengawetan dengan suhu rendah), pengawetan dengan suhu tinggi, pencampuran, fermentasi, penggaraman, penggulaan, dan penggunaan bahan tambahan makanan (BTM). Dengan memahami dasar-dasar proses maka kegagalan dalam proses pengolahan dapat diantisipasi. Sebagai contoh pengawetan dengan suhu tinggi pada sterilisasi komersial untuk produk yang dikalengkan (misal: kornet

atau sarden), jika suhu dan lama pemanasan tidak mencukupi untuk membunuh bakteri Clostridium botulinum, maka pada saat konsumen mengkonsumsi kornet/sarden tersebut akan mengalami keracunan dan akibat yang fatal bisa menimbulkan kematian.

Akhir-akhir ini di Indonesia juga marak dengan penyalahgunaan BTM. Sebagai contoh: ditengarai bahwa tahu mengandung formalin, bakso mengandung formalin dan boraks pewarna pada produk minuman dan makanan menggunakan pewarna tekstil. Formalin, boraks dan pewarna tekstil tidak diijinkan digunakan dalam produk makanan dan minuman, karena bahan-bahan tersebut dapat terakumulasi (tertimbun/terkumpul) dalam tubuh sehingga memicu terjadinya kanker. Oleh karena itu penggunaan BTM harus sesuai dengan jenis dan konsentrasi yang diijinkan. Pengemasan dan penyimpanan produk makanan juga menjadi sesuatu hal yang penting. Meskipun penanganan sudah bagus, proses pengolahan sesuai prosedur sehingga diperoleh produk dengan kualitas bagus, namun bila tidak dikemas dan tidak disimpan dengan baik maka produk tersebut akan cepat mengalami kerusakan.

Dalam Lingkup teknologi pascapanen peternakan, mempunyai peranan penting dalam pemanfaatan hasil ternak sebagai bahan pangan sejak saat panen hingga menjadi hidangan siap konsumsi. Paradigma pembangunan peternakan di era globalisasi dewasa ini sudah bergeser dari peningkatan produksi kearah peningkatan nilai tambah melalui pemanfaatan hasilnya.

### 1.3 Manfaat Teknologi pengolahan hasil ternak

Teknologi pengolahan hasil ternak memiliki manfaat diantaranya:

1. Menjamin Keamanan pangan. Kemananan pangan memiliki beberapa kategori bahaya atau hazard yaitu a) Biological Hazard atau bahaya biologi yang meliputi bakteri, jamur, virus, parasit dan toksinnya; b) Physical Hazard atau bahaya fisik yang meliputi batu, biji, pecahan gelas, logam, rambut dll); dan c) Chemical Hazard atau bahaya kimia yang meliputi racun, pestisida, insektisida dan lain-lain.

## 2. Menghindari Keracunan pangan

Keracunan pangan merupakan gangguan saluran pencernaan yang diakibatkan oleh toksik dan infeksi yang berasal dari bahan pangan. Pencegahan keracunan pangan dapat dilakukan dengan prinsip *higiene* baik personal higienis, kebersihan tempat kerja dan temperatur kontrol pada makanan. (Desy dkk, 2019)

## 1.4 Penggolongan dan Karakteristik Bahan Pangan Hasil Ternak

Hasil pertanian khususnya pangan sangat dibutuhkan oleh manusia untuk kebutuhan hidupnya. Secara umum hasil pertanian tersebut di kelompokkan ke dalam kelompok besar yang biasanya didasarkan atas kesamaan sifat dan kegunaan seperti kelompok bahan nabati dan kelompok bahan hewani.

Bahan nabati merupakan bahan yang diperoleh dan berasal dari tumbuhan misalnya padi, jagung, buah-buahan, sayuran, dan rempah-rempah, sedangkan bahan hewani diperoleh dari hewan, bagian- bagian dari hewan atau yang diproduksi oleh hewan tersebut, misalnya: daging, susu, telur, dan ikan.

## 1.5 Penggolongan bahan pangan hasil ternak

1. Susu: sekresi normal dari kelenjar ambing ternak mamalia dan diperoleh dari cara pemerasan.
2. Daging: produk yang diperoleh dengan cara pemotongan ternak (mamalia dan ungags)
3. Telur: produk utama dari pemeliharaan unggas petelur atau produk samping pemeliharaan unggas pedaging.

## 1.6 Karakteristik bahan pangan hasil ternak

Bahan pangan hasil ternak mempunyai karakteristik sebagai berikut:

1. Tidak tahan lama terutama dalam keadaan segar.

Hanya telur yang merupakan salah satu bahan pangan hasil ternak yang mempunyai daya tahan agak lama karena kulit yang dapat melindungi bagian dalamnya. Mudah rusaknya bahan pangan hasil ternak disebabkan terutama banyaknya kandungan

- air pada bahan tsb yang merupakan komponen utama media pertumbuhan mikroorganisme.
2. Sifat masing-masing bahan pangan hasil ternak sangat specific dan sangat sukar digeneralisasi.

Sifat - sifat daging sangat berbeda dengan sifat susu dan telur. Dibandingkan dengan sifat bahan pangan nabati, meskipun masing-masing mempunyai sifat specifik tetapi masih dapat dicari sifat umumnya. Misalnya semua bahan pangan nabati terdiri atas sel dan jaringan, yang komponen-komponen penyusunnya dapat dikatakan hampir sama, kedudukan (letak) komponen-komponen penyusunnya juga dapat dikatakan sama. Tidak demikian pada bahan pangan hasil ternak. Lemak yang terdapat pada daging dijumpai pada jaringan lemak tersendiri, pada susu terdapat sebagai globula-globula lemak, sedangkan hasil ternak telur hanya diketemukan pada kuning telurnya.
  3. Bahan pangan hasil ternak pada umumnya sebagai sumber protein dan lemak.

Berbagai jenis bahan hasil pertanian pangan mempunyai karakteristik yang sangat beragam. Karakteristik-karakteristik tersebut seperti sifat fisis, morfologis, fisiologis dan berbagai senyawaan penting yang terkandung didalamnya dan sifat-sifat alami lainnya sangat penting dipahami untuk digunakan sebagai pedoman atau pertimbangan pada proses penanganan dan pengolahan lebih lanjut. Dengan mengetahui karakteristik bahan pangan diharapkan proses penanganan dan pengolahan lebih lanjut lebih tepat dan sesuai.

## 1.7 Teknik Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan

Pengolahan dan pengawetan pangan merupakan dua proses yang sulit dipisahkan. Dalam praktik sehari-hari, sering kali keduanya memiliki tujuan yang terkesan mirip, walaupun masing-masing sebenarnya memiliki tujuan utama yang berbeda. Contoh kasus, ketika kita akan mengawetkan daging yang cepat rusak bila disimpan pada suhu kamar dengan cara dibuat menjadi dendeng, maka secara otomatis kita pun telah melakukan pengolahan daging menjadi bentuk yang berbeda dengan bahan bakunya. Dalam hal ini dapat dikatakan

bahwa kita telah melakukan upaya pengawetan daging dengan mengolahnya menjadi bentuk lain dengan cara pengeringan dan pemberian bumbu-bumbu.

Tujuan utama teknik pengolahan pangan adalah membuat produk baru (bisa bersifat mengawetkan). Contohnya adalah pembuatan dendeng atau abon yang tujuannya adalah membuat produk baru, tetapi sekaligus menjadikan daging lebih awet. Secara alamiah di dalam bahan makanan banyak ditemukan mikroorganisme pembusuk yang dapat memperpendek masa simpan bahan makanan tersebut. Di samping itu, dapat juga ditemukan mikroorganisme pathogen yang berbahaya bagi manusia karena penanganan yang tidak higienis.

Tujuan utama teknik pengawetan pangan adalah memperpanjang masa simpan. Pengawetan tidak dapat meningkatkan mutu, artinya bahan yang sudah terlanjur busuk, tidak akan menjadi segar kembali. Hanya dari bahan bermutu tinggi pula (dengan tetap mengingat proses pengolahannya, bagus atau tidak). Masing-masing cara pengawetan hanya efektif selama mekanisme pengawetannya masih bekerja. Ada banyak cara untuk mengawetkan bahan pangan, yakni:

1. Menyimpan makanan pada suhu rendah (pada lemari es atau lemari beku) → dapat mengurangi kerusakan makanan dan memperlambat proses pelayuan. Suhu dingin juga membatasi tumbuhnya bakteri yang merugikan.
2. Penyimpanan dengan atmosfer terkendali (dengan kadar karbon-dioksida 1%-3%) → dapat memperlambat respirasi serta pembusukannya dengan mengurangi tingkat oksigen dalam udara.
3. Mensterilkan dengan pemanasan akan menunda pembusukan.
4. Kemasan hampa udara atau penyimpanan dengan sejumlah karbondioksida dapat mengurangi persentuhan bahan makanan dengan oksigen → mengurangi kecepatan pelayuan dan pertumbuhan bakteri. Biasanya memiliki rasa dan aroma yang tahan lama.
5. Pengeringan
6. Penggaraman dan penggulaan → garam dan gula dapat digunakan untuk menyerap kandungan air dalam bahan pangan.

Semakin rendah kandungan air dalam bahan pangan maka akan semakin sulit bagi bakteri untuk hidup di dalamnya.

7. Pengalengan adalah upaya pensterilan pada suhu kira-kira 120°C, kemudian dikemas hampa udara untuk menghindarkan pencemaran. Makanan relatif mudah dikalengkan dan memudahkan pengangkutan dan penggunaannya → menjadi populer.

## 1.8 Hal-hal teknis yang perlu diperhatikan berhubungan dengan bahan pangan hasil ternak

1. Sebelum diolah, bahan makanan harus disimpan pada lemari pendingin. Bahan-bahan yang mudah rusak harus didinginkan dan suhu lemari pendingin harus diperiksa secara teratur. Bahan-bahan makanan yang sudah dimasak sebaiknya dimakan setelah 1-2 jam pemasakan. Apabila akan disimpan harus dimasukkan ke dalam lemari es secepatnya, jangan dibiarkan di luar semalam agar menjadi dingin sebelum dimasukkan ke dalam lemari pendingin.
2. Khusus untuk produk daging dan ayam yang telah dimasak, jika pemasakannya kurang baik maka memungkinkan bakteri jenis *Clostridium Perfringens* masih hidup.
3. Bahan-bahan pangan yang harus disimpan dalam keadaan panas (misalnya di restoran yang disajikan selalu panas), harus diperhatikan agar suhu penyimpanan di atas 60°C karena bakteri *Clostridium* dapat tumbuh pada suhu 55°C. Bahan-bahan yang dibekukan harus segera dimasak setelah dicairkan (*thawing*) dan jangan dibiarkan dalam keadaan cair untuk jangka waktu yang lama. Penanganan pasca pengolahan/ pengawetan pangan antara lain:
4. Harus ditangani dengan baik dan tepat agar tujuan yang diharapkan tercapai. Contoh penanganan pasca pengolahan/ pengawetan:
  - a. Pengemasan yang baik (*hermetis* dan *inert*, sesuai dengan karakteristik produk).
  - b. Penyimpanan pada suhu yang sesuai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Delly B. J. R dan Moureen T. 2020. Ilmu Pengolahan Hasil Ternak. Unsrat Press. Manado
- Dessy, CW, Himmatul Khasanah, Listya P, Melinda E. K. 2019. Pengantar Reknologi Peternakan. UNEJ Press. Jember
- Suharyanto. 2009. Pengolahan Bahan Pangan Hasil Ternak. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.

# BAB 2

## KOMPOSISI, KUALITAS DAN PRODUK SUSU

### 2.1 Pendahuluan

Susu telah menjadi bagian esensial dari pola makan manusia, menjadi komponen yang tak terpisahkan pada kehidupan sehari-hari. Susu tidak hanya menyediakan beragam nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tubuh tetapi juga memiliki peran budaya yang mendalam di berbagai belahan dunia. Dari susu segar yang diminum langsung hingga berbagai produk olahan seperti keju, yoghurt, dan mentega dan produk turunan lainnya, susu memainkan peran kunci dalam pola makan sehari-hari.

Bab ini akan menguraikan berbagai aspek penting terkait susu, mulai dari komposisinya yang kaya nutrisi, faktor-faktor yang mempengaruhi kualitasnya, hingga produk-produk turunan yang dihasilkan dari susu. Pendekatan yang komprehensif ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang mendalam dan menyeluruh mengenai susu dan segala potensi manfaatnya bagi kesehatan manusia.

Pengetahuan ini tidak hanya bermanfaat bagi konsumen umum, tetapi juga bagi profesional di bidang pangan, nutrisi, dan kesehatan yang ingin mendalami lebih lanjut mengenai susu dan produk olahannya, serta mendorong inovasi dan pengembangan lebih lanjut dalam industri susu. Bab ini akan menjadi dasar yang kuat untuk mengeksplorasi lebih lanjut topik-topik terkait susu dalam buku ini.

### 2.2 Komposisi susu

Susu terdiri dari berbagai komponen utama seperti air, protein, lemak, karbohidrat (laktosa), vitamin, dan mineral. Selain itu, terdapat komponen minor seperti enzim, hormon, dan faktor pertumbuhan yang juga berperan penting. Pemahaman yang mendalam tentang komposisi susu akan membantu kita mengerti bagaimana susu memberikan manfaat kesehatan serta bagaimana

variasi dalam komposisi dapat mempengaruhi kualitas dan karakteristik susu.

### 2.2.1 Komposisi Susu Dari Berbagai Ternak

Tabel 2.1. Komposisi susu aneka ternak

Pendekatan	Sapi	Kerbau	Kambing	Domba
Energi (kj)	262	412	270	420
Energi (kcal)	62	99	66	100
Air (g)	87.8	83.2	87.8	82.1
Protein total (g)	3.3	4	3.4	5.6
Lemak total (g)	3.3	7.5	3.9	6.4
Laktosa (g)	4.7	4.4	4.4	5.1
Abu (g)	0.2	0.8	0.8	0.9

Sumber : Murti (2016)

### 2.2.2 Kadar Air Susu

Kadar air susu, juga dikenal sebagai kandungan air dalam susu, adalah persentase atau proporsi air yang terkandung dalam susu. Kadar air susu dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk spesies hewan yang menghasilkan susu, jenis pakan atau makanan yang dikonsumsi oleh hewan tersebut, serta proses pengolahan susu. Namun, secara umum, susu segar yang baik memiliki kadar air sekitar 87-89%. Kadar air yang lebih tinggi dari rentang ini bisa menunjukkan adanya penipisan atau aditif. Pada susu olahan atau produk susu lainnya seperti susu bubuk, kadar air biasanya lebih rendah karena proses pengeringan yang digunakan selama produksi. Kadar air dalam susu bubuk biasanya kurang dari 5%. Standar ini menetapkan batas maksimum untuk kadar air dalam produk susu. Kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas dan keawetan produk.

### 2.2.3 Kadar Lemak Susu

Kandungan lemak dalam susu dapat berbeda-beda tergantung pada jenis susunya. susu skim memiliki kadar lemak yang sangat minim atau bahkan tidak ada sedikitpun, sementara kadar lemak yang tertinggi dimiliki oleh susu *full cream*. Berikut adalah perkiraan kadar lemak dalam beberapa jenis susu umum:

Susu skim	: Kurang dari 0,5% lemak.
Susu rendah lemak (2%)	: Sekitar 2% lemak.
Susu Segar ( <i>whole milk</i> )	: Sekitar 3,25% lemak.
Susu <i>full cream</i>	: Sekitar 3,5% - 4% lemak

#### 2.2.4 Kadar Protein Susu

Kadar protein dalam susu bervariasi tergantung pada jenis susu yang dimaksud. Berikut adalah perkiraan kadar protein dalam beberapa jenis susu umum:

susu skim	: Sekitar 3,4 gram protein per 100 ml.
susu rendah lemak (2%)	: Sekitar 3,3 gram protein per 100 ml.
susu segar ( <i>whole milk</i> )	: Sekitar 3,2 gram protein per 100 ml.
susu <i>full cream</i>	: Sekitar 3,1 gram protein per 100 ml.

#### 2.2.5 Kadar Laktosa Susu

Susu mengandung karbohidrat dalam bentuk gula alami yang disebut laktosa. Ini merupakan karbohidrat utama dalam susu dan memberikan sebagian besar energi yang terkandung di dalamnya.

Laktosa terdiri dari gula sederhana, yaitu glukosa dan galaktosa, yang diserap oleh tubuh manusia melalui saluran pencernaan. Meskipun laktosa merupakan sumber energi yang penting, beberapa orang mungkin memiliki kesulitan dalam mencerna laktosa, kondisi ini disebut intoleransi laktosa. Orang yang mengalami intoleransi laktosa kekurangan enzim laktase, yang berfungsi untuk menguraikan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Ini bisa menyebabkan gejala seperti gas, kembung, dan diare setelah mengonsumsi susu atau produk susu lainnya.

Laktosa dalam susu berbeda-beda berdasarkan jenis susu dan metode pengolahannya. Secara umum, susu mengandung sekitar 4-5% laktosa per volume. Produk susu yang lebih rendah dalam laktosa, seperti keju dan yogurt, seringkali lebih mudah ditoleransi oleh orang yang intoleran laktosa karena proses fermentasi mengurangi kandungan laktosa.

## 2.2.6 Mineral Susu

Susu mengandung berbagai mineral yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Beberapa mineral utama yang biasanya ditemukan dalam susu termasuk:

Kalsium merupakan mineral utama yang membantu membangun kekuatan dan mempertahankan tulang dan gigi. Kalsium memiliki peran dalam aktivitas otot, pembekuan darah, dan transmisi sinyal saraf.

Fosfor adalah mineral penting yang bekerja bersama kalsium untuk membentuk dan memperkuat tulang dan gigi. Selain itu, fosfor juga diperlukan untuk metabolisme energi dan fungsi seluler.

Kalium merupakan elektrolit yang berfungsi dalam mempertahankan keseimbangan cairan tubuh, membantu kontraksi otot, dan mendukung kesehatan fungsi jantung

Magnesium dalam susu berperan dalam berbagai fungsi tubuh manusia, termasuk mendukung kesehatan tulang dan gigi, menjaga fungsi otot yang normal, menjaga ritme jantung yang sehat, mengatur tekanan darah, serta membantu metabolisme energi dan sintesis protein.

Sulfur meskipun biasanya tidak dianggap sebagai mineral esensial, sulfur hadir dalam asam amino tertentu yang penting untuk pembentukan protein.

Seng merupakan mineral penting untuk sistem kekebalan tubuh, metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, serta untuk pertumbuhan dan perkembangan normal.

Selenium dalam susu memiliki peran penting dalam tubuh manusia sebagai antioksidan, membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Selenium juga mendukung fungsi sistem kekebalan tubuh, menjaga kesehatan tiroid, serta berperan dalam pembentukan dan perlindungan jaringan tubuh.

Fosfat adalah komponen penting dari DNA, RNA, dan ATP, serta berperan dalam pembentukan tulang dan gigi.

Besi meskipun jumlahnya kecil dalam susu, besi tetap merupakan mineral penting untuk pembentukan hemoglobin dalam darah dan transportasi oksigen dalam tubuh.

Natrium adalah elektrolit vital yang bertugas menjaga keseimbangan cairan tubuh dan mengatur tekanan darah.

Jumlah dan proporsi mineral dalam susu bisa bervariasi tergantung pada faktor seperti jenis dan kondisi hewan yang menghasilkan susu, serta proses pengolahan yang dilakukan.

### 2.2.7 Kadar Vitamin Susu

Secara umum, susu mengandung beberapa vitamin yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Berikut adalah beberapa vitamin utama yang biasanya terdapat dalam susu: vitamin A, D, B2, B12, B3, B5 dan B6.

## 2.3 Kualitas Susu

Kualitas susu ditentukan oleh sejumlah faktor seperti jenis ternak, pakan, lingkungan, dan metode pengolahan. Indikator kualitas susu meliputi kesegaran, kandungan nutrisi, keaslian, rasa, dan keamanan mikrobiologis. Menjaga kualitas susu sejak dari sumber hingga ke tangan konsumen adalah tantangan yang memerlukan perhatian khusus. Memahami aspek-aspek ini sangat penting untuk memastikan bahwa susu yang dikonsumsi aman dan memberikan manfaat maksimal bagi kesehatan. Susu segar harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan untuk memastikan keamanan dan kualitasnya.

**Tabel 2.2. Syarat mutu susu segar**

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
1	Berat jenis (pada suhu 27 <sup>0</sup> C minimum	g/ml	1,0270
2	Kadar lemak minimum	%	3.0
3	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7.8
4	Kadar protein minimum	%	2.8
5	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
6	Derajat asam	<sup>0</sup> SH	6.0-7.5
7	pH	-	6.3-6.8
8	Uji alkohol (70%) v/v	-	negatif
9	Cemaran mikroba		

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
10	Total plate count maksimum	cfu/ml	$1 \times 10^6$
11	Staphylococcus saurreus	cfu/ml	$1 \times 10^2$
12	enterobacteriaceace	cfu/ml	$1 \times 10^3$
13	Cemaran mikroba maksimum Jumlah sel somatis residu antibiotika (golongan penisilin, tetrasiiklin, aminoglikosida, makrolida	sel/ml	negatif
14	Uji pemalsuan		negatif
15	Titik beku	°C	-0.520 s.d - 0.560
16	Uji peroxidase		Positif
17	Cemaran logam berat maksimum Timbal (Pb) Merkuri (Hg) Arsen (As)	µg/ml	0.02 0.03 0.1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional No 3141.1, 2011)

Selain harus memenuhi standar mutu, susu segar, susu pasteurisasi juga harus memenuhi syarat kualitas. Berikut adalah syarat mutu susu sapi pasteurisasi berdasarkan Badan Standarisasi Nasional tahun 1995, yang tersedia pada Tabel 2.3.

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
1	Cemaran mikroba maksimum		
	Total plate count	CFU/mL	$3 \times 10^4$
	Coliform	/mL	10/10

Sumber: Badan Standarisasi Nasional No 3951, 1995)

### 2.3.1 Kebersihan Susu

Untuk memastikan kebersihan dan kualitas susu, beberapa pengujian dilakukan. Pengujian kebersihan susu dilakukan untuk memastikan bahwa susu diproduksi dalam kondisi sanitasi yang baik, mencegah kontaminasi mikroba patogen. Terjaganya kebersihan lingkungan peternakan dan fasilitas pengolahan penting untuk mencegah kontaminasi bakteri dan bahan asing. Penggunaan obat-obatan hewan harus diatur dengan ketat karena kontaminan seperti antibiotik, pestisida, atau bahan kimia lainnya dapat memengaruhi kualitas dan keamanan susu.

### 2.3.2 Kualitas Fisik Susu

Kualitas fisik susu dapat dievaluasi menggunakan berbagai metode pengujian, termasuk uji didih, uji alkohol, dan uji derajat asam. Keberhasilan susu yang sehat dan siap diminum biasanya dapat dilihat dari keadaannya yang tetap tidak pecah dan tidak menggumpal setelah melalui proses uji didih dan uji alkohol.

### 2.3.3 Uji Didih

Uji didih pada susu adalah salah satu metode sederhana yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas fisik susu.

### 2.3.4 Uji Derajat Asam Dan Ph

Penurunan tingkat keasaman susu menandakan penurunan kualitas susu. Rentang derajat asam susu adalah 6.0-7.5. Rentang standar pH susu yang diinginkan adalah antara 6,3 hingga 6,8.

### 2.3.5 Uji Alkohol

Pemeriksaan kandungan alkohol dalam susu dilakukan untuk menilai kualitas susu dengan memeriksa tingkat kesegarannya sehingga dapat dikonsumsi. Standar pengujian alkohol dalam susu, sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional (2011), adalah negatif, artinya tidak ada penggumpalan yang terjadi. Hasil positif pada pengujian alkohol disebabkan oleh melemahnya ikatan antara air dan kasein dalam susu, yang mengakibatkan penggumpalan susu.

### 2.3.6 Kualitas Mikrobiologi Susu

Kualitas susu dipengaruhi oleh keberadaan bakteri di dalamnya, yang dapat masuk selama proses penggemukan, pengangkutan, dan penyimpanan. Susu dengan nilai gizi yang tinggi cenderung menjadi lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan bakteri. Bakteri dalam susu dapat bervariasi antara jenis yang menguntungkan dan merugikan. Bakteri merugikan ini berpotensi menyebabkan penyakit baik pada hewan maupun manusia. Contoh umum dari bakteri yang ditemukan dalam susu adalah *Bacillus sp.*, *S. aureus*, *E. coli*, *Micrococcus sp.*, *Salmonella sp.*, dan *Pseudomonas sp.*

### 2.3.6 Kualitas Kimia Susu

Pengujian kualitas kimia susu diantaranya adalah:

1. Uji kadar lemak: Uji ini mengukur jumlah lemak dalam susu. Standar lemak dalam susu bervariasi tergantung pada jenis susu dan preferensi konsumen.
2. Uji kadar protein: Uji ini menentukan jumlah protein dalam susu, yang merupakan indikator penting dari nilai gizi.
3. Uji kadar air: Mengukur kadar air dalam susu adalah cara untuk memastikan bahwa susu tidak dipalsukan dengan menambahkan air.
4. Uji kandungan gula dan laktosa: Ini penting terutama untuk susu yang sudah diberi tambahan gula atau yang dikhususkan untuk konsumen dengan intoleransi laktosa.

### 2.3.7 Kualitas Organoleptik Susu

Uji organoleptik adalah metode evaluasi kualitas susu yang menggunakan indera penciuman, pengecapan, dan penglihatan

manusia. Ini memungkinkan penilaian sensorik terhadap susu, termasuk kesegarannya, rasa, aroma, tekstur, dan penampilannya.

## 2.4 Produk Olahan Susu

Industri susu telah berkembang pesat dengan berbagai inovasi produk yang memenuhi kebutuhan dan preferensi konsumen. Dari produk-produk segar seperti susu cair hingga produk olahan seperti keju, yoghurt, mentega, dan es krim, setiap jenis produk memiliki proses pengolahan yang unik dan manfaat kesehatan tersendiri. Bab ini akan mengulas berbagai produk turunan susu, proses pembuatan, inovasi teknologi dalam pengolahan susu, serta manfaat kesehatan yang dapat diperoleh dari masing-masing produk. Selain itu, akan dibahas juga tren konsumsi dan preferensi konsumen terhadap produk susu di berbagai pasar global.

### 2.4.1 Susu Segar (*Fresh Milk*)

Susu segar dihasilkan melalui pemerasan langsung dari sapi kemudian biasanya dipasteurisasi untuk membunuh bakteri patogen dan meningkatkan masa simpan. Proses pasteurisasi melibatkan pemanasan susu pada suhu tertentu (biasanya sekitar 72°C selama 15 detik atau 63°C selama 30 menit) kemudian didinginkan dengan cepat.

### 2.4.2 Susu Bubuk (*Powdered Milk*)

Susu bubuk diproduksi dengan menghilangkan sebagian besar kandungan air yang terdapat dalam susu cair. Proses ini biasanya melibatkan pemanasan susu hingga air menguap, meninggalkan partikel-partikel susu kering. Ada dua metode utama yaitu 1. *spray drying* yaitu Susu cair disemprotkan ke dalam ruangan panas, menyebabkan air menguap dan meninggalkan partikel bubuk kering. 2. *drum drying* yaitu susu cair dioleskan ke permukaan drum panas yang berputar, air menguap, dan lapisan tipis susu kering dikikis.

### 2.4.3 Susu Kental Manis (*Condensed Milk*)

Susu kental manis dibuat dengan mengurangi sekitar 60% kandungan air dari susu, kemudian menambahkan gula dalam jumlah besar. Proses ini melibatkan pemanasan susu untuk menguapkan air,

dan gula ditambahkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme serta memberikan rasa manis.

#### 2.4.4 Yoghurt

Yogurt adalah produk susu hasil fermentasi bakteri asam laktat yang ditambahkan ke susu. Proses fermentasi menghasilkan tekstur yang lebih kental dan rasa yang khas. Yogurt sering dikonsumsi sebagai makanan ringan atau sebagai bagian dari sarapan. Prinsip kerja pembuatan yogurt dihasilkan melalui fermentasi. Susu dipanaskan terlebih dahulu untuk membunuh bakteri patogen dan kemudian didinginkan hingga suhu sekitar 45°C sebelum bakteri starter ditambahkan. Fermentasi berlangsung selama beberapa jam hingga susu mengental dan menghasilkan rasa asam khas yogurt.

#### 2.4.5 Keju (*Cheese*)

Keju adalah produk susu yang dihasilkan dari pemisahan protein susu (kasein) dan air, biasanya dengan menambahkan bakteri dan atau enzim. Proses pembuatan keju melibatkan fermentasi, pengolahan, dan pematangan yang berbeda, menghasilkan berbagai jenis keju dengan rasa, tekstur, dan aroma yang berbeda pula.

Prinsip kerja dengan mengentalkan susu menggunakan enzim rennet dan/atau kultur bakteri. Proses ini melibatkan beberapa langkah, pertama adalah koagulasi. Koagulasi terjadi pada saat susu dicampur dengan *rennet* dan kultur bakteri untuk memisahkan padatan (*curd*) dari cairan (*whey*). *Curd* dipotong-potong untuk melepaskan lebih banyak *whey*. Kemudian proses pemanasan dan pengadukan, pencetakan dan pematangan dengan *curd* dipres ke dalam cetakan dan dibiarkan matang selama periode tertentu untuk mengembangkan rasa dan tekstur.

#### 2.4.6 Mentega (*Butter*)

Mentega adalah produk yang dihasilkan dari pemisahan krim dan pengocokan hingga menghasilkan lemak susu yang padat. Prinsip kerja mentega dibuat dengan mengaduk krim susu hingga lemak susu terpisah dari *buttermilk*. Proses pengadukan menyebabkan globula lemak dalam krim berkumpul menjadi padatan yang lebih besar.

Setelah lemak terpisah, buttermilk dikuras dan mentega dicuci serta diuleni untuk mendapatkan tekstur yang halus.

#### 2.4.7 Krim (*Cream*)

Krim dihasilkan dengan memisahkan lapisan lemak yang mengapung di atas susu yang didiamkan atau menggunakan mesin separator. Ada berbagai jenis krim berdasarkan kadar lemaknya, seperti krim kental (*heavy cream*), krim sedang (*half-and-half*), dan krim kocok (*whipping cream*).

#### 2.4.8 Kefir

Kefir adalah produk fermentasi susu yang dibuat dengan menambahkan butiran kefir pada susu. Butiran ini mengandung campuran bakteri dan ragi yang memfermentasi susu selama sekitar 24 jam, menghasilkan minuman yang asam dan sedikit berkarbonasi.

Setiap produk susu memiliki teknik dan proses spesifik untuk mencapai tekstur, rasa, dan umur simpan yang diinginkan, dengan mengandalkan prinsip-prinsip kimia dan mikrobiologi untuk mengubah susu mentah menjadi produk yang diinginkan.

#### 2.4.9 Es Krim

Es krim adalah produk beku yang dibuat dari campuran krim, gula, dan bahan-bahan lainnya seperti buah-buahan atau cokelat. Proses pembuatan es krim melibatkan pemadatan campuran dan pembekuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2011. Susu Segar . SNI-3141.1-2011. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI- 3951-1995. Jakarta.
- Codex Alimentarius Comission. 2004. CAC/RCP 57-2004 : Code Of Hygienic Practice For Milk And Milk Products. Fao And Who, Rome.
- Chandan, R. C., & Kilara, A. 2011. *Dairy Ingredients for Food Processing*. Wiley-Blackwell.
- Dwitania. D.C. dan Swacita. I. B. N. 2013. Uji Didih, Alkohol dan Derajat Asam Susu Sapi Kemasan Yang Dijual di Pasar Kota Denpasar. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. Vol. 2. No. 4: 437-444
- Fox, P. F., & McSweeney, P. L. H. 2003. *Advanced Dairy Chemistry: Volume 1: Proteins, Parts A and B*. Springer.
- Guo, M. R. 2014. *Functional Properties of Milk and Dairy Products*. Springer..
- Haug, A, Hostmark, A. T., & Harstad, O. M. 2007. Bovine milk in human nutrition – a review. *Lipids in Health and Disease*, 6(25).
- Jensen, R. G. 1995. *Handbook of Milk Composition*. Academic Press.
- McSweeney, P. L. H., & O'Mahony, J. A. (Eds.). 2016. *Advanced Dairy Chemistry: Volume 2: Lipids*. Springer.
- Murti, Tridjoko Wisnu. 2016. *Pascapanen Susu*. Gadjah Mada University Press
- Nababan, M., I. K. Suada., dan I. B. N. Swacita. 2015. Kualitas Susu Segar Pada Suhu Ruang Ditinjau Dari Uji Alkohol, Derajat Keasaman Dan Uji Katalase. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. Vol. 4. No. 4: 374-382.
- O'Mahony, J. A. 2013. Milk Proteins: From Expression to Food. In P. L. H. McSweeney & J. A. O'Mahony (Eds.), *Advanced Dairy Chemistry: Volume 1B: Proteins: Applied Aspects* (pp. 305-346). Springer.
- Park, Y. W., & Haenlein, G. F. W. (Eds.). 2013. *Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health*. Wiley-Blackwell.

- Singh, H, & Thompson, A. 2018. The Role of Milk Proteins in Dairy Products. In M. Boland & H. Singh (Eds.), Milk Proteins: From Expression to Food (2nd ed., pp. 619–656). Academic Press.
- Soekarto, 2019. Teknologi Hasil Ternak. IPB press
- Wulandari, dkk. 2020. Dasar Teknologi Hasil Ternak. IPB press.
- Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. 2006. Dairy Science and Technology. CRC Press.



# BAB 3

## KOMPOSISI DAN NILAI NUTRISI DAGING.

### 3.1 Pendahuluan

Daging adalah jaringan otot dari hewan yang biasanya digunakan sebagai bahan makanan manusia. Daging mengandung protein, lemak, vitamin, dan mineral yang penting untuk kesehatan manusia. Daging bisa berasal dari berbagai jenis hewan, termasuk sapi, babi, domba, unggas, ikan, dan hewan laut lainnya. Biasanya, daging diolah dengan berbagai cara seperti dipanggang, direbus, digoreng, atau diolah menjadi produk olahan seperti sosis atau ham. Daging merupakan sumber protein hewani yang penting dalam banyak budaya dan merupakan bagian penting dari banyak masakan di seluruh dunia.

Daging adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan jaringan otot hewan yang digunakan sebagai bahan makanan manusia. Daging berasal dari hewan mamalia, unggas, ikan, atau reptil. Ini merupakan salah satu sumber protein utama dalam diet manusia dan menjadi bagian penting dari banyak budaya kuliner di seluruh dunia.

Proses pembentukan daging melibatkan pertumbuhan dan perkembangan jaringan otot pada hewan. Setelah hewan tersebut dipanen, daging biasanya diproses dan disiapkan untuk dikonsumsi melalui metode seperti pemotongan, pemotongan, dan pengolahan termal (seperti memasak, menggoreng, atau memanggang). Daging dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk, termasuk segar, beku, olahan, dan diawetkan.

Selain sebagai sumber protein, daging juga mengandung berbagai nutrisi penting seperti zat besi, zinc, fosfor, vitamin B kompleks, dan sejumlah asam amino esensial. Namun, konsumsi daging juga harus seimbang dengan asupan nutrisi lainnya dan memperhatikan kesehatan jantung dan risiko penyakit terkait lainnya.

### 3.2 Definisi Daging

Daging merupakan bahan pangan yang diperoleh dari hewan ternak dan mengandung zat bergizi tinggi yang layak dikonsumsi manusia. Komposisi gizi daging terutama terdiri dari 65-80% air, 16-22% protein, 1,5-13% lemak, sekitar 1,5% zat nitrogen nonprotein, serta 1,0% karbohidrat dan mineral. Kisaran pH normal untuk daging segar: 5,4 hingga 5,9. Komposisi kimia daging adalah 56-72% kelembaban, 15-22% protein, 5-34% lemak, dan 3,5% zat perlarut non protein seperti karbohidrat, garam organik, zat nitrogen terlarut, mineral, dan vitamin.

Protein dalam daging merupakan sumber asam amino esensial yang lengkap dan seimbang yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan. Selain itu, daging juga mengandung energi dari lemak intraseluler pada serat otot dan kolesterolnya relatif rendah dibandingkan otak dan organ dalam. Namun secara umum daging merupakan sumber mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin B, namun rendah vitamin C. Berbeda dengan daging mentah, daging olahan mengandung lebih sedikit protein dan air serta lebih banyak lemak dan mineral. Peningkatan kandungan mineral pada daging olahan disebabkan oleh penambahan bumbu dan garam, sedangkan peningkatan kandungan panas disebabkan oleh penambahan karbohidrat dan protein dari biji-bijian, tepung terigu, dan susu skim (Soeparno, 2015).

Daging berarti semua jaringan hewan dan semua hasil pengolahan jaringan tersebut yang layak dikonsumsi dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Termasuk; hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limpa, pankreas, jaringan otot. Ketika otot hewan disembelih, fungsi fisiologisnya terhenti dan menjadi daging. Otot merupakan komponen utama daging. Daging juga tersusun atas jaringan ikat, jaringan epitel, jaringan saraf, pembuluh darah, dan lemak. Otot merupakan jaringan yang memiliki struktur lokomotor dan fungsi utama.

Komposisi dan nilai gizi daging dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang makanan yang umum dikonsumsi di seluruh dunia. Daging adalah salah satu sumber protein hewani yang kaya akan berbagai nutrisi penting.

Berikut adalah komposisi dan nilai gizi daging:

1. **Protein:** Daging adalah sumber protein hewani yang sangat baik. Protein adalah nutrisi penting yang diperlukan untuk membangun dan memperbaiki jaringan tubuh, termasuk otot, tulang, kulit, dan organ-organ lainnya.
2. **Lemak:** Daging mengandung lemak, yang merupakan sumber energi yang penting. Meskipun beberapa jenis daging mengandung lemak jenuh yang tinggi, ada juga lemak tak jenuh tunggal dan ganda yang baik untuk kesehatan jantung.
3. **Asam Amino Esensial:** Daging mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia. Asam amino esensial adalah zat-zat kimia yang membentuk protein dan tidak dapat diproduksi oleh tubuh sendiri, sehingga harus diperoleh dari makanan.
4. **Vitamin dan Mineral:** Daging mengandung berbagai vitamin dan mineral penting seperti zat besi, seng, selenium, vitamin B12, dan vitamin B6. Zat besi ditemukan dalam bentuk heme di daging, yang lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan dengan zat besi non-heme yang ditemukan dalam sumber-sumber tumbuhan.
5. **Kolesterol:** Beberapa jenis daging mengandung kolesterol tinggi. Konsumsi kolesterol berlebih dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, oleh karena itu disarankan untuk mengonsumsi daging dengan bijak dan seimbang.
6. **Serat:** Daging tidak mengandung serat, yang merupakan komponen penting dari makanan sehat. Oleh karena itu, penting untuk mengonsumsi daging bersama dengan sumber serat lainnya seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian.
7. **Kandungan Air:** Daging mengandung sejumlah besar air, yang berkontribusi pada kelembaban dan kelezatan daging saat dimasak.

Penting untuk diingat bahwa nilai gizi daging dapat bervariasi tergantung pada jenis dagingnya, bagian tubuh hewan tersebut, metode pengolahan, dan faktor-faktor lainnya. Konsumsilah daging dengan bijak sebagai bagian dari pola makan seimbang yang juga mencakup berbagai sumber nutrisi lainnya.

Daging merupakan bahan pangan yang diperoleh dari hewan ternak dan mengandung zat bergizi tinggi yang layak dikonsumsi manusia. Komposisi gizi daging terutama terdiri dari 65-80% air, 16-22% protein, 1,5-13% lemak, sekitar 1,5% zat nitrogen nonprotein, serta 1,0% karbohidrat dan mineral. Kisaran pH normal untuk daging segar: 5,4 hingga 5,9. Komposisi kimia daging adalah 56-72% kelembaban, 15-22% protein, 5-34% lemak, dan 3,5% zat perlarut non protein seperti karbohidrat, garam organik, zat nitrogen terlarut, mineral, dan vitamin.

Protein dalam daging merupakan sumber asam amino esensial yang lengkap dan seimbang yang diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan. Selain itu, daging juga mengandung energi dari lemak intraseluler pada serat otot dan kolesterolnya relatif rendah dibandingkan otak dan organ dalam. Namun secara umum daging merupakan sumber mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin B, namun rendah vitamin C. Berbeda dengan daging mentah, daging olahan mengandung lebih sedikit protein dan air serta lebih banyak lemak dan mineral. Peningkatan kandungan mineral pada daging olahan disebabkan oleh penambahan bumbu dan garam, sedangkan peningkatan kandungan panas disebabkan oleh penambahan karbohidrat dan protein dari biji-bijian, tepung terigu, dan susu skim (Soeparno, 2015).

Daging berarti semua jaringan hewan dan semua hasil pengolahan jaringan tersebut yang layak dikonsumsi dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Termasuk; hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limpa, pankreas, jaringan otot. Ketika otot hewan disembelih, fungsi fisiologisnya terhenti dan menjadi daging. Otot merupakan komponen utama daging. Daging juga tersusun atas jaringan ikat, jaringan epitel, jaringan saraf, pembuluh darah, dan lemak. Otot merupakan jaringan yang memiliki struktur lokomotor dan fungsi utama.

### 3.3 Komposisi kimia daging

#### 3.3.1 Daging Ayam

Daging ayam terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk:

1. **Protein:** Protein adalah komponen utama dalam daging ayam. Ini penting untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh manusia. Protein daging ayam terutama terdiri dari asam amino, yang merupakan blok bangunan protein.
2. **Lemak:** Lemak ditemukan di dalam daging ayam, meskipun jumlahnya bisa bervariasi tergantung pada bagian dagingnya. Lemak memberikan rasa dan tekstur pada daging. Sebagian besar lemak dalam daging ayam adalah lemak jenuh dan lemak tak jenuh tunggal.
3. **Vitamin dan Mineral:** Daging ayam juga mengandung sejumlah vitamin dan mineral penting, termasuk zat besi, seng, fosfor, dan selenium. Ini penting untuk menjaga kesehatan tubuh dan mendukung fungsi berbagai sistem tubuh.
4. **Air:** Sebagian besar daging ayam adalah air. Meskipun tidak memiliki nilai gizi, air membantu menjaga kelembaban dan tekstur daging.
5. **Kolagen:** Ini adalah protein struktural yang ditemukan dalam jaringan ikat daging. Saat dimasak, kolagen ini pecah menjadi gelatin, memberikan tekstur lembut pada daging.
6. **Kolesterol:** Daging ayam mengandung kolesterol, yang bisa menjadi perhatian bagi beberapa orang dengan kondisi kesehatan tertentu. Namun, daging ayam biasanya memiliki kandungan kolesterol yang lebih rendah daripada daging merah.

Itu adalah beberapa komponen utama dalam daging ayam, tetapi komposisi spesifiknya bisa bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti umur ayam, jenis makanan yang diberikan kepada ayam, dan bagian tubuh ayam yang dikonsumsi.

#### 3.3.2 Daging Sapi

Daging sapi juga memiliki komposisi yang mirip dengan daging ayam, meskipun ada perbedaan dalam jumlah dan jenis nutrisi tertentu. Berikut adalah komposisi umum daging sapi:

1. **Protein:** Daging sapi kaya akan protein, yang merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh. Protein dalam daging sapi mengandung berbagai asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh.
2. **Lemak:** Daging sapi mengandung sejumlah lemak, termasuk lemak jenuh, lemak tak jenuh, dan kolesterol. Komposisi lemak dalam daging sapi bisa bervariasi tergantung pada jenis potongan dagingnya. Misalnya, potongan daging yang lebih berlemak seperti daging bagian perut cenderung memiliki lebih banyak lemak daripada potongan daging tanpa lemak seperti daging sirloin.
3. **Vitamin dan Mineral:** Daging sapi merupakan sumber yang baik dari berbagai vitamin dan mineral, termasuk zat besi, seng, fosfor, vitamin B12, dan vitamin B6. Zat besi yang terdapat dalam daging sapi adalah jenis yang mudah diserap oleh tubuh, sehingga penting untuk mencegah anemia.
4. **Air:** Seperti daging ayam, sebagian besar berat daging sapi adalah air. Meskipun tidak memiliki nilai gizi yang signifikan, air membantu menjaga kelembaban dan tekstur daging.
5. **Kolagen:** Seperti halnya dengan daging ayam, daging sapi juga mengandung kolagen, yang berperan dalam memberikan struktur dan kekuatan pada jaringan ikat.

### 3.3.3 Daging Kambing

Daging kambing memiliki komposisi nutrisi yang berbeda dengan daging sapi dan ayam. Berikut adalah komposisi umum dari daging kambing:

1. **Protein:** Daging kambing juga kaya akan protein, seperti daging sapi dan ayam. Protein ini penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh.
2. **Lemak:** Lemak dalam daging kambing umumnya lebih rendah daripada daging sapi, tetapi bisa lebih tinggi dari daging ayam, tergantung pada bagian tubuh kambing yang dikonsumsi. Daging kambing biasanya mengandung lebih banyak lemak jenuh daripada lemak tak jenuh.
3. **Vitamin dan Mineral:** Daging kambing juga merupakan sumber vitamin dan mineral penting seperti zat besi, fosfor, zinc, vitamin

B12, dan selenium. Kandungan nutrisi ini bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti jenis makanan yang dikonsumsi oleh kambing dan kondisi lingkungan tempat kambing dibesarkan.

4. **Air:** Sebagian besar berat daging kambing juga terdiri dari air.
5. **Kolagen:** Seperti halnya dengan daging sapi dan ayam, daging kambing juga mengandung kolagen yang penting untuk struktur dan kekuatan jaringan ikat.

### 3.3.4 Daging Kuda

Daging kuda memiliki komposisi nutrisi yang berbeda dengan daging sapi, ayam, dan kambing. Berikut adalah gambaran umum tentang komposisi nutrisi daging kuda:

1. **Protein:** Daging kuda juga mengandung berbagai asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan, dan merupakan sumber protein yang baik.
2. **Lemak:** Lemak dalam daging kuda biasanya lebih rendah daripada daging sapi, tetapi bisa bervariasi tergantung pada bagian tubuh kuda yang dikonsumsi. Kandungan lemak tak jenuh ganda dan tunggal kuda berbeda, tetapi biasanya lebih rendah dari daging sapi.
3. **Vitamin dan Mineral:** Daging kuda juga mengandung banyak vitamin dan mineral penting, seperti selenium, zinc, fosfor, vitamin B12, dan zat besi. Nilai nutrisi kuda berbeda-beda tergantung pada jenis makanan yang mereka makan, serta lingkungan di mana kuda dibesarkan.
4. **Air:** Seperti daging dari hewan lainnya, sebagian besar berat daging kuda juga terdiri dari air.
5. **Kolagen:** Daging kuda juga mengandung kolagen, yang penting untuk struktur dan kekuatan jaringan ikat.

### 3.3.5 Daging Kelinci

Daging kelinci memiliki komposisi nutrisi yang berbeda dengan daging dari hewan lainnya. Berikut adalah gambaran umum tentang komposisi nutrisi daging kelinci:

1. **Protein:** Daging kelinci dikenal sebagai sumber protein berkualitas tinggi. Protein pada daging kelinci mengandung

semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh manusia. Kandungan protein pada daging kelinci biasanya lebih tinggi dibandingkan daging ayam bahkan beberapa daging lainnya.

2. **Lemak:** Jumlah lemak dalam daging kelinci bervariasi tergantung pada umur kelinci dan jenis makanan yang dikonsumsinya, tetapi daging kelinci cenderung lebih rendah daripada daging hewan ternak besar seperti sapi, kambing, atau babi.
3. **Vitamin dan Mineral:** Selain itu, dada kelinci mengandung banyak vitamin dan mineral penting, seperti seng, vitamin B12, vitamin B6, zat besi, dan fosfor. Kandungan nutrisi dalam dada kelinci dapat berbeda-beda tergantung pada pola makan kelinci dan kondisi lingkungannya.
4. **Air:** Sebagian besar berat daging kelinci juga terdiri dari air, seperti halnya dengan daging dari hewan lainnya.
5. **Kolagen:** Seperti daging hewan lainnya, daging kelinci juga mengandung kolagen, yang penting untuk struktur dan kekuatan jaringan ikat.

### 3.3.6 Daging Domba

Selain mengandung banyak nutrisi penting, daging domba adalah sumber protein yang bagus. Berikut ringkasan komposisi nutrisi umum daging domba :

1. **Protein:** Mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia, daging domba mengandung protein yang tinggi, yang merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh manusia.
2. **Lemak:** Lemak domba terutama terdiri dari lemak jenuh dan tak jenuh tunggal; sebagian besar lemak domba adalah lemak tak jenuh tunggal, yang dianggap lebih sehat dibandingkan dengan lemak jenuh. Komposisi lemak domba bervariasi tergantung pada bagian tubuh domba yang dikonsumsi dan faktor lainnya.
3. **Vitamin dan Mineral:** Daging domba mengandung sejumlah vitamin dan mineral penting, termasuk zat besi, seng, fosfor, selenium, vitamin B12, dan vitamin B6. Zat besi yang terdapat dalam daging domba adalah jenis yang mudah diserap oleh tubuh, sehingga penting untuk kesehatan darah dan mencegah anemia.

4. **Air:** Seperti daging dari hewan lainnya, sebagian besar berat daging domba juga terdiri dari air.
5. **Kolagen:** Daging domba juga mengandung kolagen, yang berperan dalam memberikan struktur dan kekuatan pada jaringan ikat.

### 3.3.7 Daging Itik

Daging itik adalah sumber protein yang baik dan mengandung berbagai nutrisi penting. Berikut adalah gambaran umum tentang komposisi nutrisi daging itik:

1. **Protein:** Daging itik mengandung protein berkualitas tinggi yang penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh manusia. Protein dalam daging itik mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh.
2. **Lemak:** Lemak dalam daging itik bisa bervariasi tergantung pada bagian tubuh itik yang dikonsumsi dan faktor-faktor lainnya. Lemak dalam daging itik terutama terdiri dari lemak tak jenuh, terutama lemak tak jenuh tunggal dan poli tak jenuh, yang umumnya dianggap lebih sehat daripada lemak jenuh.
3. **Vitamin dan Mineral:** Daging itik mengandung sejumlah vitamin dan mineral penting, termasuk zat besi, seng, fosfor, selenium, vitamin B12, dan vitamin B6. Zat besi dalam daging itik penting untuk kesehatan darah dan mencegah anemia. Vitamin B12 juga sangat penting untuk fungsi sistem saraf dan pembentukan sel darah merah.
4. **Air:** Sebagian besar berat daging itik juga terdiri dari air, seperti halnya dengan daging dari hewan lainnya.
5. **Kolagen:** Daging itik juga mengandung kolagen, yang berperan dalam memberikan struktur dan kekuatan pada jaringan ikat.

### 3.3.8 Daging Babi

Daging babi adalah sumber protein yang kaya dan mengandung berbagai nutrisi penting. Berikut adalah gambaran umum tentang komposisi nutrisi daging babi:

1. **Protein:** Daging babi merupakan sumber protein yang baik, yang penting untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh manusia. Protein dalam daging babi mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh.

- Lemak:** Lemak dalam daging babi bisa bervariasi tergantung pada bagian tubuh babi yang dikonsumsi dan faktor-faktor lainnya. Lemak dalam daging babi terdiri dari campuran lemak jenuh dan tak jenuh, dengan kandungan lemak tak jenuh tunggal yang relatif tinggi. Jumlah lemak dalam daging babi juga dapat dipengaruhi oleh metode memasak yang digunakan.
- Vitamin dan Mineral:** Daging babi mengandung sejumlah vitamin dan mineral penting, termasuk zat besi, seng, fosfor, selenium, vitamin B12, dan vitamin B6. Zat besi dalam daging babi adalah sumber yang baik untuk mendukung kesehatan darah. Vitamin B12 penting untuk fungsi sistem saraf dan pembentukan sel darah merah.
- Air:** Sebagian besar berat daging babi juga terdiri dari air, seperti halnya dengan daging dari hewan lainnya.
- Kolagen:** Daging babi juga mengandung kolagen, yang berperan dalam memberikan struktur dan kekuatan pada jaringan ikat.

Komposisi zat gizi per 100 gram daging dari berbagai ternak berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1.** Komposisi zat gizi per 100 gram daging dari berbagai ternak berbeda-beda.

Daging	Kalori (Kcal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbo Hidrat (g)	Ca (mg)	Fosfor (mg)	Besi (mg)	Vit A (RE)	Vit B1 (mg)	Vit C (mg)	Air (g)
Ayam	302	18,2	25,0	0	14,0	200,0	1,5	278	0,08	0	55,9
Angsa	354	16,4	31,5	0	15,0	188,0	1,8	309	0,08	0	55,1
Bebek	326	16,0	28,6	0	15,0	188,0	1,8	309	0,1	0	54,3
Kambing	154	16,6	9,2	0	11,0	124,0	1,0	0	0,09	0	70,3
Kerbau	118	18,1	0,5	0	7,0	151,0	2,0	0	0,02	0	84,0
Sapi	207	18,8	14,0	0	11,0	170,0	2,8	9	0,08	0	66,0
Babi	457	11,9	45	0	7,0	117,0	1,8	0	0,58	0	42,6

### 3.4 Sifat Fisik Daging

Daging sapi memiliki sejumlah sifat fisik yang memengaruhi tampilan, tekstur, dan kualitas keseluruhan dari daging tersebut. Berikut adalah beberapa sifat fisik yang umum dari daging sapi:

- Warna:** Warna daging sapi bervariasi dari merah muda hingga merah tua, tergantung pada faktor-faktor seperti umur sapi, jenis

potongan daging, tingkat oksigen dalam daging, dan jenis diet yang diberikan kepada sapi tersebut. Warna yang cerah seringkali dikaitkan dengan daging yang segar.

2. **Marbling:** Marbling merujuk pada adanya lemak yang terdistribusi di dalam otot daging sapi. Marbling yang baik (lemak intramuskular yang terdistribusi merata) sering dianggap sebagai indikator kualitas daging sapi, karena dapat memberikan kelembutan, rasa, dan kelembaban yang lebih baik pada daging setelah dimasak.
3. **Tekstur:** Tekstur daging sapi bisa bervariasi dari potongan ke potongan, tergantung pada bagian tubuh sapi tersebut. Potongan yang memiliki lebih banyak otot dan lebih sedikit lemak cenderung memiliki tekstur yang lebih padat, sementara potongan yang memiliki lebih banyak lemak atau kolagen cenderung lebih lunak dan lembut setelah dimasak.
4. **Kekuatan:** Kekuatan daging mengacu pada seberapa mudah atau sulitnya daging untuk dipotong atau diiris. Kekuatan daging dipengaruhi oleh sejumlah faktor termasuk kandungan kolagen, marbling, dan umur sapi. Daging sapi yang lebih tua cenderung memiliki tekstur yang lebih kaku.
5. **Kelembutan:** Kelembutan daging adalah sifat yang diinginkan oleh banyak konsumen. Faktor-faktor seperti umur sapi, jenis potongan daging, dan teknik memasak dapat memengaruhi kelembutan daging sapi. Marinating, tenderizing, atau memasak pada suhu yang tepat dapat membantu meningkatkan kelembutan daging sapi.
6. **Bau dan Aroma:** Bau dan aroma daging sapi juga merupakan sifat fisik yang penting. Daging sapi yang segar seharusnya tidak memiliki bau yang tidak sedap. Aroma daging sapi segar biasanya lembut dan khas.

### 3.5 Nilai Nutrisi Daging

Daging adalah sumber utama protein hewani dan mengandung berbagai jenis senyawa kimia yang penting untuk kesehatan. Berikut adalah beberapa kandungan kimia utama yang ditemukan dalam daging:

1. **Protein:** Protein adalah komponen utama daging dan merupakan rangkaian asam amino yang penting untuk pembentukan jaringan tubuh, pertumbuhan, dan perbaikan sel.
2. **Lemak:** Daging mengandung berbagai jenis lemak, termasuk lemak jenuh dan tak jenuh. Lemak memberikan energi yang penting bagi tubuh, serta membantu dalam penyerapan vitamin yang larut dalam lemak.
3. **Asam Amino:** Daging mengandung asam amino esensial dan non-esensial. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus diperoleh dari makanan.
4. **Kolesterol:** Daging, terutama daging merah, mengandung kolesterol. Konsumsi kolesterol berlebih dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, oleh karena itu disarankan untuk mengonsumsi daging dengan bijak.
5. **Zat Besi:** Daging mengandung zat besi heme, yang lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan dengan zat besi non-heme yang ditemukan dalam sumber-sumber nabati. Zat besi penting untuk pembentukan hemoglobin dalam sel darah merah.
6. **Vitamin B:** Daging mengandung berbagai jenis vitamin B, termasuk vitamin B12, yang penting untuk fungsi sistem saraf dan pembentukan sel darah merah. Selain itu, daging juga mengandung vitamin B6, riboflavin, niacin, dan asam pantotenat.
7. **Mineral:** Daging mengandung berbagai mineral penting seperti seng, selenium, fosfor, dan magnesium. Mineral-mineral ini berperan dalam berbagai fungsi tubuh, termasuk metabolisme, pembentukan tulang, dan sistem kekebalan tubuh.
8. **Air:** Daging juga mengandung sejumlah besar air, yang memberikan kelembaban dan kelezatan pada daging saat dimasak.

Perlu diingat bahwa kandungan kimia dalam daging dapat bervariasi tergantung pada jenis dagingnya, bagian tubuh hewan tersebut, dan faktor-faktor lainnya seperti diet hewan, metode pemeliharaan, dan pengolahan. Konsumsilah daging dengan bijak sebagai bagian dari pola makan seimbang yang juga mencakup berbagai sumber nutrisi lainnya.

### 3.5.1 Nutrisi Daging Sapi

Menurut Soeparno (2015) jika daging sapi tersusun dari 75 % air, 19 % protein, 3,5 % substansi non larut protein dan 2,5 % lemak. Komposisi kimia daging sapi lemak sedang segar/ 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Komposisi Kimia Daging Sapi Lemak Sedang Segar Per 100 gram**

No	Komponen	Satuan	Jumlah
1.	Air	%	66,0
2.	Energi	Kal	201
3.	Protein	g	18,8
4.	Lemak	g	14,0
5.	Kalsium	mg	11
6.	Fosfor	mg	170
7.	Besi	mg	2,8

Sumber : Kementerian Kesehatan RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

### 3.5.2 Nutrisi Daging Kambing

Daging kambing memiliki beberapa perbedaan yang cukup terlihat, misalnya tekstur daging kambing lebih kasar ketimbang daging sapi. Oleh sebab itu, daging kambing akan terasa lebih alot ketika diolah menjadi sebuah masakan. Daging kambing pun warnanya lebih merah dan baunya lebih apek. Nah, dalam 100 gram daging kambing terdapat nutrisi antara lain:

Komposisi kimia daging kambing sedang segar/ 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.3. Komposisi Kimia Daging Sapi Lemak Sedang Segar Per 100 gram**

No	Komponen	Satuan	Jumlah
1.	Air	%	70,3
2.	Kalori	KKal	143
3.	Protein	g	16,6
4.	Lemak	g	9
5.	Kalsium	mg	11
6.	Fosfor	mg	124
7.	Besi	mg	1

Jika diperhatikan dari kandungan nutrisi daging sapi di atas, terlihat bahwa daging sapi sama sekali tidak mengandung serat. Maka dari itu, konsumsi daging sapi harus dibarengi dengan asupan serat dari sayur atau buah.

### 3.6 Ciri-ciri daging yang baik

Daging yang baik memiliki beberapa ciri-ciri yang menandakan kualitas dan kesegarannya. Berikut adalah beberapa ciri-ciri daging yang baik:

1. **Warna:** Daging segar umumnya memiliki warna yang cerah dan merata. Misalnya, daging sapi segar biasanya berwarna merah muda hingga merah kecoklatan, sementara daging ayam segar berwarna merah muda hingga merah muda pucat.
2. **Kekenyalan:** Daging yang baik memiliki tekstur yang kenyal dan elastis ketika disentuh. Ini menandakan bahwa daging tersebut masih segar dan belum mengalami perubahan yang signifikan karena penuaan atau pembusukan.
3. **Bau:** Daging segar seharusnya tidak memiliki bau yang menyengat atau tidak enak. Daging yang berkualitas baik memiliki aroma yang lembut dan alami. Bau yang tidak sedap bisa menjadi tanda bahwa daging telah membusuk atau tidak segar.
4. **Kandungan Lemak:** Daging yang baik memiliki jumlah lemak yang seimbang. Lemak memberikan rasa dan kelembutan pada daging, tetapi terlalu banyak lemak dapat membuat daging terlalu berlemak atau berminyak.
5. **Keriput:** Daging segar biasanya memiliki permukaan yang halus dan sedikit keriput. Daging yang sudah lama atau tidak segar cenderung memiliki permukaan yang berkerut atau berubah warna.
6. **Kelembaban:** Daging segar seharusnya memiliki kelembaban yang cukup. Jika permukaan daging terlihat kering atau terdapat bercak-bercak yang tampak kering, itu bisa menjadi tanda bahwa daging tersebut sudah lama atau telah kehilangan kelembaban.
7. **Ketahanan terhadap Tekanan:** Daging yang segar seharusnya mempertahankan bentuknya saat ditekan dengan lembut. Jika daging terlalu lunak atau terasa keras saat ditekan, itu bisa

menjadi tanda bahwa daging tersebut tidak segar atau telah diproses dengan cara tertentu.

8. **Label Kualitas:** Beberapa jenis daging, seperti daging sapi, sering kali diberi label kualitas berdasarkan kriteria tertentu seperti USDA Prime, Choice, atau Select. Memilih daging dengan label kualitas tertentu dapat membantu memastikan kualitas daging yang lebih baik.

Pastikan untuk membeli daging dari sumber yang tepercaya dan mengonsumsinya sesegera mungkin setelah pembelian untuk memastikan kesegaran dan kualitasnya. Jika memungkinkan, periksa juga tanggal kedaluwarsa atau tanggal potong daging untuk memastikan kesegaran yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lawrie, R. A. 1985. Meat Science. 4<sup>th</sup> Edition. Pergaman Press Oxford, New York.
- Soeparno. (2015). Ilmu dan Teknologi Daging (IV). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sudarisman, T., Elvina A.R. 1996. Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugitha, I. M. 1995. Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Winarno, F. G., D. Fardiaz, dan J. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

# BAB 4

## PENANGANAN KARKAS DAN DAGING

### 4.1 Pendahuluan

Karkas dan daging merupakan bagian penting dari rantai pasokan pangan, memberikan sumber protein dan nutrisi yang vital bagi konsumen di seluruh dunia. Namun, keamanan dan kualitas karkas dan daging sangatlah penting untuk dipertimbangkan selama proses produksi, pemrosesan, penyimpanan, dan distribusi. Kondisi-kondisi ini mempengaruhi tidak hanya kesehatan konsumen tetapi juga keberlangsungan bisnis di industri daging.

Karkas ruminansia adalah bagian dari tubuh ternak ruminansia sehat yang telah disembelih secara halal, dikuliti, dikeluarkan jeroan, dipisahkan kepala, kaki mulai dari tarsus/karpus ke bawah, organ reproduksi dan ambing, ekor serta lemak yang berlebih, dapat berupa karkas segar hangat (*hot carcass*), segar dingin (*chilled carcass*) atau karkas beku (*frozen carcass*) (Kementerian, 2010), sedangkan karkas unggas adalah bagian tubuh unggas setelah dilakukan penyembelihan, pencabutan bulu dan pengeluaran jeroan, baik disertakan atau tanpa kepala-leher, dan/atau kaki mulai dari tarsus, dan/atau paru-paru dan ginjal (BSN, 2016).

Penanganan karkas dan daging merupakan tahap kritis dalam menjaga keamanan pangan, mengingat sensitivitasnya terhadap kontaminasi mikroba dan lingkungan. Kontaminasi dapat terjadi selama berbagai tahap, mulai dari pemotongan hingga penyimpanan dan penjualan akhir. Oleh karena itu, praktik-praktik sanitasi yang tepat dan prosedur pengolahan yang baik sangatlah penting untuk diterapkan dalam setiap tahap proses.

### 4.2 Prinsip-prinsip utama dalam penanganan karkas

Penanganan karkas merupakan tahapan krusial dalam rantai pasok daging, yang mempengaruhi keamanan dan kualitas produk daging yang akan dihasilkan. Prinsip-prinsip utama dalam penanganan karkas sangat penting untuk dipatuhi guna memastikan

produk daging yang aman dan bermutu. Beberapa prinsip utama tersebut antara lain adalah kebersihan, pengendalian suhu, higiene personel, sanitasi peralatan, pemisahan, dan penanganan yang aman.

#### 1. Kebersihan

Prinsip kebersihan merupakan fondasi utama dalam penanganan karkas. Dalam proses pemotongan, pemrosesan, dan penyimpanan, menjaga kebersihan area kerja, peralatan, dan personel sangat penting untuk mencegah kontaminasi bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *E. coli*. Praktik kebersihan yang ketat termasuk mencuci tangan secara teratur, menggunakan pakaian pelindung, dan membersihkan area kerja secara teratur.

#### 2. Pengendalian Suhu

Pengendalian suhu merupakan faktor kunci dalam mencegah pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan atau pembusukan pada karkas. Suhu yang tepat selama penyimpanan dan transportasi karkas sangat penting untuk menjaga kualitas dan kesegaran produk daging. Penggunaan pendingin dan pemantauan suhu yang tepat diperlukan untuk memastikan suhu optimal dipertahankan sepanjang rantai pasok daging.

#### 3. Higiene Personel

Personel yang terlibat dalam penanganan karkas harus mengikuti praktik kebersihan yang ketat. Hal ini termasuk mencuci tangan secara teratur dengan sabun dan air bersih, menggunakan pakaian pelindung seperti sarung tangan dan penutup kepala, serta menjaga kebersihan peralatan kerja.

#### 4. Sanitasi Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pemotongan dan pemrosesan karkas harus dibersihkan dan disanitasi secara teratur. Ini membantu mencegah kontaminasi silang antara berbagai produk daging dan mengurangi risiko penyakit yang ditularkan melalui makanan.

#### 5. Pemisahan

Pemisahan karkas dan daging mentah dari bahan makanan lainnya, terutama makanan siap saji atau bahan makanan yang siap dimakan, merupakan prinsip penting dalam mencegah kontaminasi silang. Area kerja harus diatur sedemikian rupa

sehingga ada pemisahan yang jelas antara bahan makanan mentah dan siap saji.

#### 6. Penanganan yang Aman

Seluruh proses penanganan karkas harus dilakukan dengan hati-hati dan mematuhi pedoman keamanan pangan yang ditetapkan oleh otoritas kesehatan setempat. Ini termasuk pemilihan bahan baku yang berkualitas, penggunaan metode pengolahan yang aman, dan pemantauan ketat terhadap kondisi sanitasi dan kebersihan.

Mematuhi prinsip-prinsip utama dalam penanganan karkas adalah kunci untuk menjaga keamanan dan kualitas produk daging. Praktik yang tepat tidak hanya melindungi kesehatan konsumen, tetapi juga mendukung keberhasilan bisnis dalam industri daging.

### 4.3 Penjaminan Keamanan dan Mutu Terkait Penanganan Karkas

Menurut panduan rumah potong hewan, aspek penjaminan keamanan dan mutu meliputi hal-hal berikut ini:

1. Rumah potong hewan wajib memiliki sertifikat Nomor Kontrol Veteriner (NKV) dan secara berkala harus disurvei atas validitas NKV yang diterimanya.
2. Setiap rumah potong hewan harus dilengkapi dengan sertifikat Halal.
3. Disarankan agar rumah potong hewan juga memperoleh sertifikat manajemen keamanan pangan lainnya seperti HACCP, ISO 22000. Terutama bagi rumah potong hewan dengan skala pemotongan lebih dari 101 ekor/hari, disyaratkan untuk memperoleh sertifikat sistem manajemen keamanan pangan dari lembaga sertifikasi keamanan pangan yang diakreditasi.
4. Seluruh proses pemeriksaan sebelum dan setelah penyembelihan harus dilakukan di bawah pengawasan dokter hewan yang memiliki kewenangan.
5. Semua karkas, daging, dan/atau jeroan yang telah lulus pemeriksaan pasca-penyembelihan dan dinyatakan aman serta layak untuk dikonsumsi manusia harus ditandai oleh Dokter Hewan

penanggung jawab di rumah potong hewan dan disertai dengan Surat Keterangan Kesehatan Daging.

6. Produk-produk yang dikemas dan didistribusikan dari rumah potong hewan harus memiliki Nomor Registrasi.
7. Rumah potong hewan harus berada di bawah pembinaan serta pengawasan Otoritas Veteriner di tingkat kabupaten/kota.
8. Setiap rumah potong hewan harus memiliki dokter hewan yang bertanggung jawab.
9. Rumah potong hewan juga harus memiliki juru sembelih halal dan penyelia halal.
10. Untuk memastikan kualitas, rumah potong hewan harus secara rutin melakukan pemeriksaan produk dan air di laboratorium eksternal yang telah diakreditasi minimal sekali dalam setahun.
11. Efektivitas sanitasi di rumah potong hewan harus diperiksa secara teratur di laboratorium eksternal yang telah diakreditasi minimal sekali dalam setahun.
12. Bagi rumah potong hewan dengan skala pemotongan lebih dari 101 ekor/hari, peralatan harus dikalibrasi secara teratur.
13. Petugas pengawas mutu di rumah potong hewan dengan skala pemotongan lebih dari 101 ekor/hari harus memiliki tim keamanan pangan yang kompeten dalam sistem manajemen keamanan pangan.
14. Rumah potong hewan dengan skala pemotongan lebih dari 101 ekor/hari harus memiliki ruang persiapan sampel untuk pengujian laboratorium oleh laboratorium eksternal yang telah diakreditasi.

#### **4.4 Proses Penyembelihan atau Pemotongan**

Proses penyembelihan atau pemotongan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan di rumah potong hewan, rumah potong unggas dan tempat pemotongan hewan yang meliputi penerimaan hewan, pengistirahatan, pemeriksaan kesehatan hewan sebelum dipotong, pemotongan/ penyembelihan, pemeriksaan kesehatan jeroan dan karkas setelah hewan dipotong, dengan memperhatikan higiene dan sanitasi, kesejahteraan hewan, serta kehalalan bagi yang dipersyaratkan (Kementerian 2012). Selain itu, pemotongan hewan

potong dapat dilakukan di luar rumah potong hewan dalam hal untuk pacara keagamaan, upacara adat dan/atau pemotongan darurat.

Proses ini harus mematuhi standar keamanan pangan dan kesejahteraan hewan untuk memastikan bahwa daging yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi dan memenuhi persyaratan kesehatan masyarakat. Selain itu, pemotongan hewan ruminansia dan unggas mempunyai risiko penyebaran dan/atau penularan penyakit hewan menular termasuk penyakit zoonotik dan/atau penyakit yang ditularkan melalui daging (*meat borne disease*) yang mengancam kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan (Kementerian, 2010).

Pemotongan hewan adalah kegiatan untuk menghasilkan daging hewan yang terdiri dari pemeriksaan ante-mortem, penyembelihan, penyelesaian penyembelihan dan pemeriksaan post-mortem.

#### 4.4.1 Pemeriksaan ante-mortem

Pemeriksaan ante-mortem (*ante-mortem inspection*) adalah pemeriksaan kesehatan hewan sebelum disembelih atau dipotong yang dilakukan oleh petugas pemeriksa seperti dokter hewan atau paramedik yang ditunjuk dibawah pengawasan dokter hewan yang berwenang, dilokasi kandang istirahat/kandang karantina yang dilengkapi oleh peralatan seperti jas laboratorium yang bersih, sepatu boot dan stempel/cap huruf "S". Selain itu, pemeriksaan antemorem juga diperlukan kandang jepit (fiksasi) yang berfungsi sebagai tempat untuk pemeriksaan kesehatan ternak dengan seksama, termasuk palpasi rektal, pengukuran suhu tubuh, pemasangan identifikasi, dan estimasi umur ternak yang akan dipotong.

Adapun tujuan dari Pemeriksaan *Ante-mortem* adalah:

1. Mencegah pemotongan hewan yang jelas menunjukkan gejala klinis penyakit hewan menular dan zoonosis, serta tanda-tanda abnormal lainnya.
2. Mengumpulkan informasi sebanyak mungkin untuk keperluan pemeriksaan pasca kematian dan penelusuran penyakit di daerah asal ternak.
3. Mencegah kontaminasi dari hewan atau bagian hewan yang mengidap penyakit kepada petugas, peralatan RPH, dan lingkungan sekitarnya.

4. Menetapkan apakah hewan tersebut dapat dipotong, harus ditunda, atau tidak boleh dipotong sama sekali.
5. Mencegah pemotongan hewan betina yang sedang produktif.

Adapun prosedur pemeriksaan antemortem sebagai berikut:

1. Pemeriksaan antemortem sebelum pemotongan harus dilakukan maksimal 24 jam sebelumnya; jika melebihi waktu tersebut, pemeriksaan harus diulang.
2. Ternak harus istirahat minimal 12 jam sebelum dipotong untuk mengurangi stres dan memulihkan glikogen, sehingga daging yang dihasilkan berkualitas.
3. Pemeriksaan dilakukan dengan memerhatikan gejala klinis dan patognomonik.
  - a. Pengamatan (inspeksi) dengan cermat dan seksama terhadap sikap dan kondisi (status gizi, sistem pernafasan, sistem pencernaan dan lain-lain).
  - b. Pengamatan dengan cermat dan seksama terhadap lubang-lubang kumlah (mulut), telinga, hidung, anus), serta kelenjar getah bening (*limfoglandula superficialis*) pada ternak, apakah ada pembengkakan atau tidak. Demikian pula catat kalau ada kotoran pada mata, keluar cairan pada mata, (lacrimasi) dan keluar leleran pada hidung.
  - c. Pengamatan kemungkinan adanya sapi bunting dengan palpasi rektal.

Pemeriksaan kesehatan sebelum pemotongan menghasilkan tiga kelompok. Kelompok pertama adalah ternak yang sehat dan dapat dipotong sesuai peraturan. Kelompok kedua adalah ternak yang tidak dapat dipotong karena sakit atau cacat. Kelompok ketiga adalah ternak dengan kelainan lokal yang diragukan, seperti patah kaki atau luka. Setelah pemotongan, hasil pemeriksaan ante-mortem ini digunakan bersama dengan temuan post-mortem untuk menentukan nasib daging dan organ ternak.

Berdasarkan Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner pada tahun 2005, hasil pemeriksaan sebelum pemotongan hewan diklasifikasikan sebagai hewan yang dapat dipotong, ditunda, atau

tidak dapat dipotong. Hewan yang dapat dipotong akan diberi stempel/cap "S" di daerah pinggul dengan segera (Dirkesmavet 2005).

**Tabel 4.1. Keputusan dari hasil pemeriksaan Ante-mortem**

No	Hasil pemeriksaan	Keputusan
1.	Hewan normal/sehat	Diizinkan untuk dipotong
2.	Hewan dengan kelainan terlokalisasi, seperti tumor pada mata, pneumonia dll	Diijinkan untuk dipotong
3.	Hewan lumpuh/ambruk karena gizi buruk/kecelakaan namun tidak menunjukkan gejala penyakit	Harus segera dipotong
4.	Hewan menderita atau menunjukkan gejala sakit, misal helminthiasis,dll	Dipotong dengan pengawasan dokter hewan
5.	Hewan menderita gejala sakit yang belum dapat ditentukan gejala penyakitnya (menunggu hasil laboratorium)	Ditunda pemotongannya
6.	Hewan menderita atau menunjukkan gejala penyakit akut, seperti anthrax,tetanus,malleus, dll	Dilarang dipotong

Sumber: Dirkesmavet, 2005

Selain itu, terdapat larangan penyembelihan betina produktif hanya terkecuali jika:

1. Ternak berumur lebih dari 8 tahun atau telah beranak lebih dari 5 kali.
2. Tidak produktif, sesuai penilaian dokter hewan atau tenaga asisten reproduksi di bawah pengawasan dokter hewan.

Pelanggaran larangan tersebut akan dikenai sanksi administratif atau pidana berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan.

#### 4.4.2 Penyembelihan/pemotongan

Berdasarkan Pasal 95 ayat 1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2012 Tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner Dan Kesejahteraan Hewan bahwa didalam penyembelihan dan pemotongan hewan wajib menerepkan prinsip kesejahteraan hewan yaitu:

1. Cara yang tidak menyakiti, tidak mengakibatkan ketakutan, dan stres pada saat penanganan hewan sebelum dipotong atau dibunuh;
2. Cara yang tidak mengakibatkan ketakutan dan stres, serta dapat mengakhiri penderitaan hewan sesegera mungkin pada saat pemotongan atau pembunuhan;
3. Menggunakan sarana dan peralatan yang bersih; dan
4. Memastikan hewan mati sempurna sebelum penanganan selanjutnya (Peraturan Pemerintah, 2012).

Dalam proses penyembelihan/pemotongan bisa dilakukan dengan metode tanpa pemingsanan dan pemingsanan. Adapun proses penyembelihan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan penyembelihan, pastikan bahwa hewan masih hidup.
2. Penyembelihan halal dilakukan secara manual sesuai dengan ajaran Islam oleh juru sembelih halal yang memiliki sertifikasi profesi (Sertifikat Juru Penyembelih Halal).
3. Disarankan menggunakan pisau dengan ukuran minimal 1,5 kali lebar leher hewan yang akan disembelih untuk ternak ruminansia dan untuk ternak unggas panjang pisau minimal harus 4 kali lebar leher unggas yang disembelih dan pisau tidak terasa lentur saat digunakan.
4. Hewan harus segera disembelih dalam waktu kurang dari 30 detik setelah dilakukan pemingsanan (jika metode pemingsanan digunakan).
5. Sebelum melakukan penyembelihan, bacalah "*Bismillahiallahuakbar*" atau "*Bismillahirrahmanirahiim*" dan menghadap kiblat.

6. Potong tiga saluran utama, yaitu saluran darah, saluran pencernaan, dan saluran pencernaan, dengan satu sayatan atau maksimal tiga gerakan resiprokal tanpa mengangkat pisau.

Setelah yakin hewan yang disembelih benar-benar mati, maka perlu dilakukan pengecekan reflek mata dan kornea. Selanjutnya dilakukan tahap pemisahan kepala dan pemotongan keempat kaki sampai metatarsus dan metacarpus, langkah pertama dilakukan dengan memisahkan kepala dari tubuh dengan memotong persendian antara tengkorak dan tulang leher pertama. Selanjutnya, keempat kaki dipotong hingga mencapai metatarus dan metacarpus. Proses Pengulitan dilakukan dengan menjaga agar kulit bagian luar tidak bersentuhan dengan karkas, serta melakukan pengikatan dan pembungkusan pada rektum. Sedangkan untuk tahap pengeluaran isi rongga dada dan perut, langkahnya dimulai dengan membelah rongga dada sepanjang tulang sternum dan kemudian dilanjutkan dengan penyayatan rongga perut sepanjang garis tengah abdomen. Pengeluaran isi rongga perut harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merobek atau menyayat saluran pencernaan. Terakhir, pada tahap pengeluaran jeroan, jeroan hijau harus dipisahkan dari jeroan merah.

#### 4.4.3 Pemeriksaan post-mortem

Pemeriksaan postmortem pada pemotongan hewan merupakan tahap penting dalam menjaga kualitas dan keamanan produk daging. Proses ini melibatkan evaluasi menyeluruh terhadap karkas hewan setelah penyembelihan untuk mengidentifikasi adanya penyakit, cedera, atau ketidaknormalan lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas daging. Petugas yang berwewang seperti Dokter hewan atau paramedik yang bertugas memimpin pemeriksaan ini, menggunakan pengetahuan dan teknik khusus untuk menilai keadaan organ-organ dalam tubuh hewan. Hasil dari pemeriksaan postmortem ini penting dalam menentukan apakah daging tersebut aman untuk dikonsumsi oleh manusia atau tidak.

Pemeriksaan post-mortem dilakukan pada daging dan bagian-bagian hewan potong secara menyeluruh, sesuai dengan langkah-langkah berikut:

1. Pemeriksaan dilakukan pada daging dan seluruh bagian hewan potong, termasuk organ-organ internal, dengan tujuan untuk mendeteksi penyakit atau kerusakan yang mungkin terjadi.
2. Proses pemeriksaan dilakukan segera setelah selesai melakukan penyembelihan hewan, guna memastikan keadaan daging dan organ masih dalam kondisi yang optimal untuk evaluasi.
3. Pemeriksaan ini dilakukan oleh petugas pemeriksa yang memiliki keahlian dan kewenangan yang sesuai, seperti dokter hewan atau personel yang telah terlatih secara khusus dalam bidang pemeriksaan hewan.
4. Tempat pelaksanaan pemeriksaan post-mortem haruslah ruangan yang terang dan khusus disediakan untuk itu di dalam Rumah Pemotongan Hewan (RPH) atau tempat pemotongan hewan lainnya. Ruangan tersebut harus memenuhi standar kebersihan dan sanitasi yang ketat.
5. Selama melakukan pemeriksaan, petugas menggunakan pisau tajam dan alat-alat lainnya yang bersih serta tidak berkarat. Setelah digunakan, semua alat harus dibersihkan dan disucihamakan dengan teliti untuk mencegah kontaminasi silang antar hewan.

Pemeriksaan hewan yang di potong dilakukan dengan metode sederhana (rutin) dan mendalam (khusus) untuk memastikan kualitas dan keamanan produk daging.

1. Pemeriksaan sederhana melibatkan evaluasi organoleptis seperti bau, warna, dan konsistensi, serta pemeriksaan fisik dengan melihat, meraba, dan menyayat bagian-bagian hewan. Ini meliputi pemeriksaan kepala, rongga dada, rongga perut, organ genitalia, ambing, dan karkas.
2. Pemeriksaan mendalam dilakukan pada semua daging dan bagian hewan potong yang tidak diperiksa sebelumnya atau jika ditemukan kelainan yang memerlukan evaluasi lebih lanjut. Pemeriksaan ini mencakup pengukuran pH, uji pembusukan awal, kecukupan pengeluaran darah, uji memasak dan memanggang

(khusus untuk pejantan), pemeriksaan mikrobiologi dan parasitologi, pemeriksaan residu antibiotika dan hormon, serta pemeriksaan zat warna empedu.

Jika dilakukan pemeriksaan mendalam, keputusan terkait peredaran daging dan produk ikutan ditunda hingga pemeriksaan selesai dilakukan untuk memastikan kualitas dan keamanannya (Kementan, 2017).

Petugas pemeriksa, yang dalam konteks ini dapat berupa *Keurmaster* atau *Meat Inspector*, memiliki kewenangan untuk melakukan beberapa tindakan yang berkaitan dengan pengujian dan pengelolaan daging yang akan didistribusikan. Mereka dapat membuang bagian-bagian daging yang tidak layak untuk konsumsi, mengambil sampel untuk pemeriksaan mendalam, menahan daging selama pemeriksaan, dan memerintahkan pemusnahan daging yang dianggap tidak aman untuk dikonsumsi. Setelah melakukan pemeriksaan post-mortem, petugas pemeriksa akan memberikan penilaian atas kondisi daging tersebut. Daging dapat dianggap layak untuk dikonsumsi dan dapat didistribusikan, atau dapat diperbolehkan untuk dikonsumsi dengan syarat sebelum atau selama peredaran. Namun, ada juga kemungkinan bahwa daging harus ditolak dan dilarang diedarkan serta dikonsumsi karena mengandung penyakit yang berbahaya bagi manusia. Hasil keputusan pemeriksaan tersebut ditandai pada daging dengan menggunakan zat warna yang tidak membahayakan kesehatan manusia. Tanda atau stempel tersebut harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tetap terlihat bahkan setelah daging tersebut dipotong lebih lanjut (Kementan, 2017).

Pemeriksaan post-mortem memiliki beberapa tujuan yang penting dalam menjaga kualitas dan keamanan produk daging serta menjaga kesehatan konsumen.

1. Pertama, pemeriksaan ini bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa karkas, daging, dan jeroan yang dihasilkan dari proses pemotongan hewan adalah aman dan layak untuk dikonsumsi manusia. Hal ini melibatkan evaluasi menyeluruh terhadap kondisi karkas dan daging untuk memastikan tidak terdapat penyakit atau kerusakan yang dapat membahayakan kesehatan konsumen.

2. Kedua, pemeriksaan post-mortem juga bertujuan untuk mencegah beredarnya bagian atau jaringan abnormal yang berasal dari hewan yang sakit. Misalnya, pemeriksaan ini dapat membantu dalam mendeteksi penyakit seperti cacing hati, tuberkulosis, brucellosis, dan berbagai penyakit lainnya yang dapat menular kepada manusia melalui konsumsi daging yang terkontaminasi.
3. Ketiga, pemeriksaan post-mortem memberikan informasi yang penting untuk penelusuran penyakit di daerah asal ternak. Data yang diperoleh dari pemeriksaan ini dapat digunakan untuk memantau dan mengendalikan penyebaran penyakit di populasi ternak serta menerapkan langkah-langkah pencegahan yang tepat.

Dengan demikian, pemeriksaan post-mortem memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kualitas produk daging, melindungi kesehatan konsumen, dan memastikan keamanan pangan secara keseluruhan.

Pemeriksaan post-mortem memerlukan persiapan yang teliti dan peralatan yang sesuai guna memastikan validitas hasil pemeriksaan. Beberapa persyaratan yang diperlukan untuk melakukan pemeriksaan post-mortem antara lain adalah jas laboratorium putih yang bersih, apton, dan sepatu boot untuk menjaga kebersihan diri petugas. Selain itu, penerangan yang cukup juga penting, dengan intensitas cahaya minimal 450 luks agar petugas dapat mengidentifikasi perubahan warna pada organ, seperti pucat atau kemerahan. Meja porcelin atau *stainless steel* diperlukan sebagai tempat pemeriksaan yang steril dan mudah dibersihkan.

Penggunaan pengait kepala dan jeroan, pisau tajam beserta pengasahnya, serta sarana air bersih dan sanitizer atau air panas untuk membersihkan pisau juga menjadi bagian dari persiapan yang penting. Tempat penampung bagian-bagian atau organ yang diapkir, serta plastik spesimen untuk pengambilan sampel organ yang dicurigai juga harus tersedia. Penting untuk dicatat bahwa semua peralatan harus dibersihkan dan disucikan sebelum dan sesudah digunakan untuk pemeriksaan, serta jika terjadi kontaminasi dengan bahan atau jaringan yang diduga mengandung penyakit. Dengan memastikan kelengkapan peralatan dan kebersihan lingkungan kerja, pemeriksaan post-mortem dapat dilakukan dengan akurat dan aman.

#### 4.4.5 Pemeriksaan karkas

Pemeriksaan awal dilakukan secara menyeluruh terhadap bagian luar karkas, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan khusus terhadap *musculus intercostae* dan diafragma guna mendeteksi kemungkinan adanya larva dari cacing pita (*Cysticercus bovis*). Selain itu, juga diperiksa limfoglandula prescapularis, femoralis, dan Inguinalis superficialis pada pejantan serta limfoglandula supramamaria pada betina untuk mencari tanda-tanda peradangan pada karkas.

Hasil akhir dari pemeriksaan post-mortem pada karkas dan bagian-bagiannya ditentukan berdasarkan pengamatan menyeluruh, termasuk inspeksi, palpasi, pengirisan, penciuman, serta tanda-tanda sebelum kematian, dan bila perlu, pemeriksaan laboratorium. Apabila tidak terdapat kelainan pada karkas dan organ dalam yang disebabkan oleh penyakit atau keadaan abnormal lainnya, maka karkas tersebut dianggap lulus uji dan dianggap layak untuk dikonsumsi, serta diberi cap atau stempel. Bagian karkas yang memiliki kelainan lokal dapat diijinkan untuk dikonsumsi setelah kelainan tersebut dihilangkan. Secara ringkas, hasil keputusan pemeriksaan post-mortem dapat diringkas sebagai berikut:

1. Bagian karkas dan organ dalam yang sehat dapat disalurkan ke masyarakat untuk dikonsumsi,
2. Bagian karkas dan organ dalam yang mengalami kelainan perlu mendapat pemeriksaan akhir,
3. Bagian karkas dan organ dalam yang mengalami kelainan lokal dapat disalurkan kepada konsumen setelah kelainan tersebut diapkir, dan sisanya dapat dikonsumsi, dan
4. Bagian karkas dan organ dalam yang mengalami kelainan secara menyeluruh harus diapkir dan kemudian dibakar atau dikubur.
5. Bagian karkas dan organ dalam yang sehat, sebelum dipasarkan harus diberi cap/stampel.

Menurut Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner (Dirkesmavet) tahun 2005, kesimpulan akhir dari hasil pemeriksaan kesehatan pasca kematian dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 4.2. Keputusan Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Post-mortem**

No	Hasil Pemeriksaan	Keputusan
1.	Daging dari hewan yang tidak menderita penyakit	Baik untuk konsumsi manusia
2.	Daging dari hewan potong yang menderita penyakit bersifat lokal, setelah bagian yang tidak layak dibuang.	Baik untuk konsumsi manusia
3.	Daging dari hewan yang menderita penyakit akut, seperti Anthrax, Malleus, Rabies, Tetanus, Radang Paha, Blue tongue akut, dll	Ditolak untuk konsumsi manusia
4.	Daging yang warna, bau, dan konsistensinya tidak normal, seperti pada kasus septichaemia, cachexia, hydrops, dan oedema	Dapat dikonsumsi manusia setelah bagian yang tidak layak dikonsumsi dibuang
5.	Daging dari hewan yang menderita penyakit Trichinellosis, Cysticercosis, babesiosis, Surra, Sarcosporidiosis, Brucellosis, Tuberkulosis, dan Ingus jahat	Dapat dikonsumsi manusia setelah mendapat perlakuan pemanasan sebelum diedarkan

Sumber: Dirkesmavet, 2005

#### **4.5 Teknik penanganan dan pemotongan karkas**

Penanganan karkas dan daging merupakan serangkaian kegiatan penting yang dilakukan untuk mempersiapkan daging sebelum mencapai tahap pengawetan dan pengolahan selanjutnya. Proses ini meliputi berbagai tahapan, seperti penerimaan daging dari sumbernya, pemotongan, pengemasan, dan penyimpanan sementara sebelum diproses lebih lanjut. Pada setiap tahapan, perhatian khusus diberikan untuk memastikan kebersihan, keamanan, dan kualitas daging dipertahankan. Selain itu, prosedur yang tepat juga diterapkan untuk menghindari kontaminasi silang dan menjaga kesejahteraan hewan. Dengan melakukan penanganan daging yang baik, diharapkan

dapat menghasilkan produk daging yang aman, bermutu, dan siap untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Proses penyembelihan hewan atau ternak melibatkan serangkaian kegiatan yang penting untuk memastikan daging yang dihasilkan memenuhi standar kebersihan dan kesehatan.

## 1. Pelayuan

Proses pelayuan pada daging dapat memiliki dampak positif terhadap keempukan daging. Pelayuan dilakukan dengan menyimpan daging dalam jangka waktu 2 hingga 4 minggu menggunakan mesin refrigerator. Nilai ph daging berhubungan dengan kemampuan daging untuk menahan air, di mana semakin jauh dari titik isoelektrik ph daging (5,0-5,4), daging cenderung memiliki daya ikat air yang lebih baik. Selama proses penyimpanan, terjadi perubahan dalam daging yang melibatkan enzim proteolitik, yang dapat menghasilkan pengempukan daging. Oleh karena itu, proses pelayuan tidak hanya membantu membersihkan dan mempersiapkan daging untuk konsumsi, tetapi juga dapat meningkatkan keempukan dan kualitas daging secara keseluruhan (Zahro et al., 2021).

Pelayuan pada suhu rendah dilakukan dengan cara meletakkan daging pada suhu antara 0 hingga 5°C, sementara pelayuan pada suhu tinggi dilakukan dengan meletakkan daging pada suhu antara 15 hingga 40°C. Pelayuan umumnya dilakukan pada suhu ruangan di Rumah Potong Hewan (RPH), namun untuk RPH yang dilengkapi dengan fasilitas lebih lengkap, pelayuan dapat dilakukan dengan menyimpan daging dalam ruangan tertutup pada suhu 45 derajat Fahrenheit selama 48 jam. Pelayuan dalam ruangan tertutup dilakukan setelah daging melewati fase rigor mortis sekitar 3 jam setelah proses pemotongan. Daging akan menjadi lebih empuk setelah melewati masa rigor, tetapi sebelum melewati masa tersebut, daging akan mengalami penurunan keempukan (Patriani et al., 2010).

## 2. Pemotongan bagian-bagian daging,

Proses pemotongan bagian-bagian daging merupakan tahap krusial dalam persiapan daging sebelum disalurkan ke pasar atau konsumen. Pemotongan dilakukan dengan cermat dan teliti untuk

memastikan bahwa setiap bagian daging dipisahkan dengan tepat sesuai dengan kebutuhan pasar dan permintaan pelanggan. Setiap potongan daging harus memenuhi standar kebersihan dan keamanan pangan yang ditetapkan oleh otoritas terkait. Selain itu, proses pemotongan juga harus memperhatikan kebutuhan sanitasi dan kebersihan lingkungan agar dapat menghasilkan produk daging yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, di rumah potong hewan, para pekerja harus dilatih dan memahami dengan baik teknik pemotongan daging yang benar serta menjaga kebersihan dan keamanan produk selama proses tersebut berlangsung.

Setiap potongan daging memiliki nama dan spesifikasi komoditas yang khas. Dalam konteks komoditas daging modern, terdapat beberapa jenis, yaitu:

- a. Karkas (Karkas Utuh, Setengah Karkas, Perempat Karkas, Bagian Karkas)
  - b. Potongan Primal (Potongan Utama), yang berasal dari karkas sapi, seperti Round (paha, kaki belakang), Loin (punggung), Chuck (bahu), Shank (kaki depan), Plate/Ribs (bagian iga), Flank (bagian perut bawah)
  - c. Potongan Eceran (Potongan Ritel), hasil pemotongan potongan primal yang dijual sesuai aturan tertentu, dengan berbagai macam nama potongan daging
  - d. Potongan Daging Tanpa Tulang (Fillet), digunakan untuk bagian daging khusus yang biasanya berkualitas tinggi atau untuk keperluan masakan tertentu (Soekarto, 2010).
3. Pelepasan tulang

Pelepasan tulang pada daging di rumah potong hewan merupakan proses yang penting dalam persiapan daging. Proses ini melibatkan pemisahan tulang dari daging dengan menggunakan berbagai alat dan teknik yang sesuai. Langkah-langkahnya mencakup pembersihan daging dari sisa-sisa tulang, pemotongan dengan hati-hati untuk memastikan tidak ada tulang yang tersisa, dan kemudian memastikan bahwa daging siap untuk diolah lebih lanjut. Pada tingkat industri, pelepasan tulang sering dilakukan dengan mesin khusus yang dirancang untuk tujuan ini, sementara di rumah potong hewan, pelepasan tulang sering kali dilakukan secara

manual oleh tukang daging berpengalaman. Penting untuk menjaga kebersihan dan keamanan selama proses ini, serta memastikan bahwa daging yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang diinginkan.

#### 4. Distribusi daging

Distribusi daging dari rumah potong hewan ke pasar melibatkan serangkaian langkah yang penting untuk memastikan daging tetap segar dan aman untuk dikonsumsi oleh konsumen. Proses ini dimulai dengan pemotongan dan pemisahan daging sesuai dengan spesifikasi dan permintaan pasar. Setelah itu, daging tersebut dikemas dengan hati-hati untuk menjaga kebersihan dan kualitasnya selama pengiriman. Pengemasan dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti kemasan vakum atau pembungkus plastik yang aman dan higienis. Kemudian, daging dikirim ke pasar menggunakan kendaraan yang sesuai dengan standar keamanan pangan. Selama transportasi, daging harus dipelihara pada suhu yang tepat untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan pembusukan. Setibanya di pasar, daging disusun secara rapi di toko atau kios, siap untuk dijual kepada konsumen. Penting untuk memastikan bahwa semua tahapan distribusi ini dilakukan sesuai dengan peraturan keamanan pangan dan kebersihan yang berlaku untuk menjaga kualitas dan kesegaran daging.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. Tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. SNI No. 7388:2009. Jakarta (ID): BSN.
- BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 2897:2008 Tentang Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya. Jakarta (ID): BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2016. SNI 99002:2016. Pemotongan halal pada unggas. Jakarta (ID): BSN.
- Codex Alimentarius Commission. (2019). General principles of food hygiene. Retrieved from [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2BSTD%2B1-1969%252FCXS\\_001e.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2BSTD%2B1-1969%252FCXS_001e.pdf)
- Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner. 2005. Pedoman Pemeriksaan Antemortem dan Postmortem pada ternak di Rumah Potong Hewan.
- Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner. 2022. Pedoman Rumah Potong Hewan-Ruminansia Besar.
- Food Safety and Inspection Service. (2020). Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). Retrieved from <https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp>
- [Kementerian] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 13/Permentan/OT.140/1/2010 tentang Persyaratan Rumah Potong Hewan Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (Meat Cutting Plant). Jakarta (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- [Kementerian] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 50/Permentan/OT.140/9/2011 Tahun 2011 tentang Rekomendasi Persetujuan Pemasukan Karkas, Daging, Jeroan dan/atau

- Olahannya ke Dalam Wilayah Negara Republik Indonesia
- [Kementerian] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2020. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 11 Tahun 2020 tentang Sertifikasi Nomor Kontrol Veteriner Unit Usaha Produk Hewan
- [Kementerian] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 95 Tahun 2012 Tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan.
- Li, J., Wang, Y., Li, Q., Yin, K., Hu, Y., Xu, L., & Ma, W. 2020. Application of good hygiene practices (GHP) and good manufacturing practices (GMP) in meat processing enterprises. *Food Control*, 108, 106833.
- Rumah Potong Hewan Kota Blitar. 2021. Diakses pada Maret 30 2024. <http://rph.blitarkota.go.id/id/node/65268>
- Soekarto, 2010. Modul 1. Penyiapan dan Penanganan Pascapanen Daging <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PANG4316-M1.pdf>
- Tuhumury, H. C. D., Wicaksono, Y. B., & Sinaga, H. 2020. Implementation of HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) in the meat processing industry in Jakarta. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1567, No. 4, p. 042014). IOP Publishing.
- United States Food and Drug Administration. 2020. Food Labeling Guide. Retrieved from <https://www.fda.gov/food/food-labeling-nutrition/food-labeling-guide>
- Zahro, S. F., Fitrah, K. A., Prakoso, S. A., dan Purnamasari, L. 2021 . Pengaruh pelayuan terhadap daya simpan dan keempukan daging. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(3), 235-239.



# BAB 5

## KOMPOSISI DAN KUALITAS TELUR

### 5.1 Komposisi Telur

Telur adalah makanan padat kaya nutrisi alami dan mengandung delapan nutrisi penting. Telur merupakan sumber vitamin B12, biotin (B7), yodium, selenium dan kolin yang sangat baik, sumber protein berkualitas tinggi, riboflavin (B2) dan asam pantotenat (B5); dan karotenoid lutein dan zeaxanthin (252 mcg), semuanya hanya 70 kalori.

Tiga komposisi utama dari telur yaitu :

**A. Kuning telur membentuk lebih dari sepertiga telur.** Kuning telur menyediakan tiga perempat kalori, semua vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E dan K), dan semua kolin, lutein, dan zeaxanthin. Kuning telur juga menyediakan sebagian besar fosfor, zat besi dan folat serta hampir setengah dari protein dan riboflavin. Putih (albumen) menyediakan lebih dari setengah total protein dan riboflavin.

Kuning telur memiliki komposisi yang kompleks dan kaya akan nutrisi. Secara umum, komposisi kimia dari kuning telur terdiri dari

1. Air (sekitar 50%). Air adalah komponen terbesar kedua setelah lemak dalam kuning telur, membentuk sekitar 50% dari total beratnya. Air ini penting menjaga tekstur dan viskositas kuning telur.
2. Lemak (sekitar 30 – 35%). Kuning telur kaya akan lemak, yang sebagian besar terdiri dari trigliserida, fosfolipid, dan kolesterol. Fosfolipid utama yang ditemukan dalam kuning telur adalah lesitin, yang sering digunakan sebagai emulgator dalam berbagai produk makanan.
3. Protein (sekitar 15-16%). Protein dalam kuning telur termasuk beberapa jenis vitelin, livetin, fosvitelin, lipovitelin. Protein ini memainkan peran penting dalam nutrisi dan perkembangan embrio.

4. Karbohidrat (sekitar 1-2%). Karbohidrat dalam kuning telur terdapat dalam jumlah yang relative kecil dan terutama berbentuk glikogen dan gula sederhana.
5. Vitamin dan mineral. Kuning telur kaya akan berbagai vitamin seperti vitamin A, D, E, K, B6 dan B12. Selain itu, kuning telur juga mengandung mineral penting seperti zat besi, fosfor, kalsium dan selenium.
6. Pigmen. Warna kuning telur berasal dari pigmen karotenoid, termasuk lutein dan zeaxanthin, yang juga berfungsi sebagai antioksidan.

Manfaat dari nutrisi yang terkandung dalam kuning telur adalah:

1. Sumber energi : kandungan lemak dan protein yang tinggi dalam kuning telur sehingga merupakan sumber energy yang baik.
2. Kesehatan mata : Karotenoid yang ada pada kuning telur seperti lutein dan zeazanthin berperan penting dalam kesehatan mata dan dapat mengurangi resiko degenerasi macula.
3. Kesehatan tulang: Vitamin D yang terdapat dalam kuning telur membantu dalam penyerapan kalsium dan fosfor, yang penting untuk kesehatan tulang.
4. Fungsi kognitif : Kolin, yang terdapat dalam lecitin, penting untuk fungsi otak dan perkembangan memori.

## B. Putih Telur

Putih telur dikenal sebagai albumen, adalah bagian telur yang berada diluar kuning telur. Putih telur memiliki komposisi kimia yang berbeda dari kuning telur dan sebagian besar terdiri dari air dan protein. Komposisi putih telur adalah :

1. Air (sekitar 87 -90%). Putih telur mengandung sekitar 87 – 90% air, yang merupakan komponen utama. Air berperan penting dalam menjaga viskositas dan sifat fisik putih telur.
2. Protein (sekitar 10 -12%). Putih telur mengandung sekitar 10 - 12% protein , yang terdiri dari berbagai jenis protein dengan fungsi yang berbeda. Protein yang utama dalam putih telur adalah :

- a. Ovalbumin (54%). Protein yang utama berfungsi sebagai sumber asam amino.
  - b. Ovalbumin (54%). Protein dengan sifat antibakteri, yang dapat mengikat zat besi.
  - c. Ovomucoid (11%). Protein yang memiliki sifat menghambat enzim protease.
  - d. Lysozyme (3,5%). Protein dengan sifat antimikroba.
  - e. Avidin (0,05%). Protein yang mengikat biotin, yang penting untuk menghindari bakteri dari biotin bebas.
3. Karbohidrat (sekitar 0,5 - 1%). Putih telur mengandung sejumlah kecil karbohidrat, terutama dalam bentuk glukosa.
  4. Mineral dan Garam. Putih telur mengandung sejumlah kecil mineral seperti magnesium, kalium dan natrium, serta beberapa unsur jejak seperti selenium dan fosfor.
  5. Lemak. Putih telur mengandung sangat sedikit lemak, biasanya kurang dari 0,5%, menjadikannya pilihan yang baik bagi mereka yang menginginkan asupan lemak rendah.

Manfaat yang terkandung dalam nutrisi putih telur adalah :

1. Sumber protein berkualitas tinggi : putih telur mengandung protein yang lengkap yang menyediakan semua asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh.
2. Rendah kalori : dengan kandungan kalori yang rendah dan hampir tidak ada lemak, putih telur adalah pilihan yang baik untuk diet rendah kalori.
3. Mendukung pertumbuhan otot: karena kandungan proteinnya yang tinggi, putih telur sangat baik untuk pertumbuhan dan perbaikan otot.
4. Manfaat antimikroba : protein seperti lysozyme dalam putih telur memiliki sifat antimikroba yang dapat membantu melindungi tubuh dari infeksi.

### C. Cangkang Telur

Cangkang telur adalah bagian luar yang keras dari telur, yang melindungi isi di dalamnya. Cangkang telur memiliki komposisi yang unik dan kompleks, yang terdiri dari beberapa komponen utama :

1. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (sekitar 94 – 97%). Kalsium karbonat adalah komponen utama dari cangkang telur, memberikan kekuatan dan kekerasan. Kristal kalsit yang terbentuk dari kalsium karbonat menyusun struktur cangkang yang padat.
2. Protein matriks (sekitar 2-3%). Maktriks organik dalam cangkang telur terdiri dari berbagai protein yang membantu dalam proses pembentukan dan mineralisasi cangkang. Protein utama termasuk ovocleidin-17 dan ovocalyxin-32, yang berperan penting dalam pengendalian kristalisasi kalsium karbonat.
3. Magnesium karbonat ( $\text{MgCO}_3$ ) dan fosfat (sekitar 1%) selain kalsium karbonat, cangkang telur juga mengandung magnesium karbonat dan fosfat dalam jumlah kecil, yang membantu meningkatkan kekuatan structural.
4. Komponen organic lainnya (lemak dan pigmen). Cangkang telur mengandung sejumlah kecil lemak dan pigmen yang memberikan warna pada cangkang. Warna cangkang telur (putih atau coklat) dipengaruhi oleh jenis pigmen yang dihasilkan oleh ayam, seperti porfirin.
5. Lapisan membran. Di dalam cangkang telur terdapat dua lapisan membrane: membrane luar dan membrane dalam. Membran ini terbuat dari protein dan serat kolagen, yang membantu melindungi isi telur dari kontaminasi bakteri dan kehilangan kelembaban.

Fungsi dan manfaat cangkang telur :

1. Perlindungan mekanis: cangkang telur melindungi isi telur dari kerusakan fisik dan serangan mikroorganisme.
2. Regulasi pertukaran gas: porositas cangkang memungkinkan pertukaran gas (oksigen dan karbondioksida) antara embrio dan lingkungan luar.
3. Sumber kalsium: cangkang telur dapat digunakan sebagai sumber kalsium tambahan dalam pakan ternak atau suplemen diet manusia.
4. Pemanfaatan dalam pertanian : Cangkang telur dapat digunakan sebagai amendemen tanah untuk meningkatkan pH tanah dan menyediakan kalsium.

Cangkang, kuning (kuning telur), dan putih (albumen) adalah bagian utama telur ayam. Lapisan kutikula, kuning (kuning telur), dan putih (albumen), serta titik kuman dan kantung udara adalah bagian lainnya. Setiap jenis telur memiliki tiga elemen unik. Udara adalah sebagian besar telur, bersama dengan bahan penting lainnya seperti protein, lemak, dan karbohidrat.

Beberapa komponen utama terdiri dari komposisi telur, antara lain:

1. Kerabang/kulit telur (8-11%) : Kerabang memiliki pori-pori yang terdiri dari kutikula dan lapisan berlemak. 98% kalsium terkandung dalam kulit telur. Kerabang, yang juga berfungsi sebagai tempat pertukaran gas (respirasi), melindungi tubuh dari gangguan fisik.
2. Albumen (putih telur) (57 -65%): Putih telur, juga disebut albumen, terdiri dari tiga lapisan: lapisan tebal putih telur 5%, lapisan tipis bagian dalam 3%, dan lapisan tipis luar 2%. Albumen berfungsi untuk meredam getaran telur.
3. Yolk/ Kuning telur (27 – 32%) : Yolk mengandung vitamin A, D, dan E, serta karbohidrat, lemak, dan protein. Mereka juga mengandung mineral seperti besi, fosfor, kalsium, tembaga, yodium, magnesium, mangan, kalium, natrium, seng, klorida, dan belerang. Pusat telur terdapat bagian berbentuk bola yang berisi kuning telur. Kuning telur adalah emulsi lemak dalam air yang berisi 50% bahan kering .
4. Germ spot: Bagian yang mengandung embrio ayam yang belum menetas
5. Kantung udara : bagian yang berisi udara yang terperangkap dalam telur.

Komposisi telur ayam ras, terdiri dari :

- a. Air : 48,20%
- b. Protein : 15,70 – 16,60%
- c. Kerabang : 1,60%
- d. Abu : 1,10%
- e. Karbohidrat : 0,20 – 1,00%
- f. Lemak : 31,80 – 35,5%

Kandungan gizi telur terdiri dari berbagai macam unsur yaitu protein, karbohidrat, vitamin, lemak, dan mineral.

1. Telur mengandung protein tinggi dan mudah dicerna. Putih telur mengandung protein 10,9% dan kuning telur mengandung 16,5% protein
2. Kadar lemak dari putih telur memiliki kadar lemak yang lebih rendah daripada kuning telur, yang mengandung 32% lemak.
3. Vitamin B1, B2, B3, dan B12 serta vitamin A, D, E, K, dan B6 dapat ditemukan dalam telur.
4. Mineral seperti kalsium, fosfor, tembaga, yodium, magnesium, mangan, potassium, sodium, zink, khlorida, dan sulfur dapat ditemukan dalam telur.
5. Kuning telur mengandung kolesterol dalam jumlah yang relatif tinggi.
6. Telur tidak mengandung serat pangan
7. Karbohidrat yang terdapat dalam kuning telur sebanyak 0,70g.
8. Energi yang terkandung dalam sebutir telur adalah 154 kkal.
9. Zinc juga ada dalam sebutir telur dalam jumlah yang cukup.
10. Lutein dan zeaxanthin merupakan dua senyawa oksidan yang terdapat dalam telur

Telur memiliki 66% air, 34% bahan kering, 12,8–13,4% protein, 10,5–11,8% lemak, 0,3–1,0% karbohidrat, dan 0,8–1,0% abu. Telur juga mengandung vitamin dan mineral penting untuk kesehatan.



Gambar 5.1. Penambang dan Komponen telur

## 5.2 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Telur

Kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling terkait dan berinteraksi. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas telur yaitu :

1. Karakteristik induk betina : Kualitas telur dipengaruhi oleh karakteristik induk betina, termasuk faktor genetic, stress, kondisi, ukuran tubuh, masa bereproduksi, dan beberapa hal lainnya. Karakteristik ini berpengaruh pada jumlah telur yang dihasilkan dan kualitas telur secara langsung.
2. Pakan : Kualitas pakan yang diberikan kepada induk betina juga mempengaruhi kualitas telur. Pakan yang berkualitas dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan induk, serta menghasilkan telur yang lebih baik. Berat telur meningkat apabila kadar protein mencapai 16%. Khususnya, mineral, terutama posfor, memainkan peran penting dalam meningkatkan berat telur; hanya 0,30 g posfor per hari cukup untuk menghasilkan berat telur yang baik, sementara pakan yang mengandung anti nutrisi yang tinggi dapat menurunkan berat telur sekitar 1 hingga 3 g.
3. Sistem pemeliharaan : sistem pemeliharaan yang digunakan untuk memelihara induk juga mempengaruhi kualitas telur. Sistem yang baik dapat menghasilkan telur yang lebih baik, sedangkan sistem yang buruk dapat menghasilkan telur yang lebih buruk .
4. Iklim : Iklim sekitar lokasi pemeliharaan induk betina juga mempengaruhi kualitas telur. Iklim yang baik dapat mendukung kesehatan dan pertumbuhan induk, serta menghasilkan telur yang lebih baik. Hasil penelitian didapatkan bahwa setiap peningkatan temperatur kandang 1°C akan menurunkan 0,4 g berat telur. Temperatur mulai berperan jika temperatur lebih dari 30°C, dan hasil optimal pada kisaran suhu 16 – 21°C. Sebenarnya, suhu tidak berdampak langsung pada berat telur yang dihasilkan; sebaliknya, suhu meningkatkan konsumsi pakan dan konsumsi kalsium ayam, yang berdampak pada keseimbangan asam-basa dalam darah ayam.
5. Umur telur : Telur yang disimpan melebihi jangka waktu penyimpanan segar dapat kehilangan kualitasnya dan akhirnya

membusuk. Umur telur yang dimaksud adalah umur telur setelah induk betina mengeluarkannya.

6. Penyimpanan : Penyimpanan telur yang optimal juga mempengaruhi kualitas telur . Telur sebaiknya disimpan terpisah dari bahan makanan lain dan dalam suhu yang seimbang, seperti antara 4° – 10°C.
7. Genetik : Genetik induk betina juga mempengaruhi kualitas telur. Genetik yang baik dapat menghasilkan telur yang lebih baik, sedangkan genetik yang buruk dapat menghasilkan telur yang lebih buruk.
8. Konservasi genetik : Konservasi genetik asli dari beberapa bangsa ayam digunakan untuk mengetahui efek seleksi dan genetik terhadap perubahan komposisi telur. Seleksi ini dapat meningkatkan produksi telur, tetapi menurunkan berat kuning telur. Peningkatan berat telur terjadi bila ayam mengalami molting atau rontok bulu yang merupakan proses alami dari seluruh bangsa unggas dalam mengganti bulu-bulu lamanya dalam rangka migrasi dan menghadapi musim dingin. Meluruh atau molting bisa meningkatkan berat telur dan kualitas kerabang (Yuwanta, 2010).
9. Kualitas isi telur : Kualitas isi telur, seperti jumlah ovomucin yang disekresi oleh magnum, juga mempengaruhi kualitas telur. Kualitas isi telur dapat berpengaruh pada kualitas putih telur.

### 5.3 Penilaian Kualitas Telur

#### A. Metode Penilaian

Metode penilaian kualitas telur meliputi beberapa aspek yang terkait dengan sifat fisik dan biologis telur. Beberapa metode dan standar penilaian kualitas telur yang umum digunakan:

##### 1. Indeks Kuning Telur (IKT)

Indeks kuning telur menganalisis kualitas telur berdasarkan warna kuningnya. Untuk menghitung IKT, warna kuning telur diukur dengan skala warna yang telah ditentukan. Banyak angka di skala ini menunjukkan berbagai warna kuning telur, dan tingkat IKT yang lebih tinggi biasanya menunjukkan kuning telur yang lebih baik dan lebih cerah. IKT normal telur ayam petelur

adalah 10–12, tetapi IKT telur dapat berbeda tergantung pada jenis itik dan umur telur.

2. Indeks Putih Telur (IPT)

Metode indeks putih telur (IPT) digunakan untuk menilai kualitas telur berdasarkan warna putihnya. IPT dihitung dengan skala warna yang ditetapkan, biasanya menunjukkan warna putih telur yang lebih kuat dan kualitas telur yang lebih baik; Namun, untuk itik lokal, ini bisa berbeda tergantung pada jenis itik dan umur telurnya. Untuk ayam ras petelur, IPT normal berkisar antara 90 dan 95.

3. Haugh Unit (HU)

HU menentukan kualitas telur berdasarkan kelembaban dan kekerasan telur.

HU adalah metode yang digunakan untuk menentukan kualitas telur berdasarkan kelembaban dan kekerasan telur. HU dihitung dengan cara mengukur kelembaban dan kekerasan kulit telur menggunakan alat yang telah ditentukan. HU lebih tinggi menunjukkan kelembaban dan kekerasan kulit telur yang lebih baik dan kualitas telur yang lebih baik. HU yang normal untuk telur ayam ras petelur adalah sekitar 80 -90, sedangkan untuk telur itik lokal dapat berbeda-beda tergantung pada jenis itik dan umur telur.

4. Kualitas Internal

Kualitas internal telur meliputi beberapa aspek seperti kebersihan, kekentalan, dan indeks putih telur. Kebersihan telur berarti tidak adanya bercak darah atau benda asing lainnya.

5. Penentuan Kualitas Telur dengan Pengapungan dalam Air.

Metode ini digunakan untuk membantu prediksi kesegaran telur. Caranya adalah telur ditempatkan dalam wadah yang berisi air. Jika telur masih segar, mereka harus tenggelam di dasar wadah. Jika mereka mengambang tegak, itu berarti telur sudah berumur agak lama, sekitar satu hingga dua minggu, dan dapat dimakan. Namun, jika mereka mengapung di atas udara, itu tidak segar atau busuk dan tidak boleh dimakan. Metode ini memungkinkan kita untuk melihat tingkat kesegaran telur saat berinteraksi dengan udara. Semakin tua umur telur,

cangkangnya akan semakin berpori, memungkinkan udara masuk ke dalamnya. Semakin banyak udara yang masuk ke dalam telur, semakin besar kantong udara, yang memungkinkan telur mengapung. Oleh karena itu, tes pengapungan dalam air dapat membantu menentukan apakah telur masih segar atau sudah tidak segar.

## B. Grading Telur

Grading telur adalah proses penilaian untuk menentukan kualitas dan klasifikasi telur berdasarkan standar tertentu. Proses ini penting untuk memastikan telur yang dijual di pasaran memenuhi persyaratan kualitas dan keamanan. Berikut ini adalah langkah-langkah dan metode yang digunakan dalam grading telur :

1. Penilaian eksternal (Cangkang telur)
  - a. Kebersihan dan integritas cangkang: telur diperiksa untuk memastikan tidak ada kotoran, retak, atau kerusakan. Telur dengan cangkang bersih dan utuh dianggap memiliki kualitas lebih tinggi.
  - b. Warna cangkang : warna cangkang diperiksa untuk konsistensi, meskipun warna tidak mempengaruhi kualitas nutrisi, tetapi penting untuk preferensi konsumen.
2. Penilaian internal (Isi telur)
  - a. Candling (teropong telur) : metode ini melibatkan penggunaan cahaya untuk menerangi bagian dalam telur. Teknik candling membantu dalam menilai ukuran kantong udara, kondisi putih dan kuning telur, dan keberadaan cacat seperti bercak darah atau embrio.
  - b. Kantong udara : ukuran kantong udara dinilai; telur segar memiliki kantong udara yang kecil. Semakin besar kantong udara, semakin tua telur tersebut.
  - c. Putih telur : Dilihat kekentalannya; putih telur yang kental dan tegas menunjukkan kesegaran.
  - d. Kuning telur : Kondisi kuning telur diperiksa untuk melihat apakah bulat dan berada di tengah. Kuning telur yang rata dan bergerak bebas menandakan telur yang lebih tua.

### 3. Pengukuran Haugh Unit

Haugh unit adalah ukuran yang menggabungkan tinggi albumen dan berat telur untuk menilai kualitas protein putih telur. Pengukuran ini dilakukan dengan :

- a. Menimbang telur untuk mendapatkan beratnya
- b. Memecahkan telur di permukaan datar dan mengukur tinggi albumen di sekitar kuning telur menggunakan micrometer.
- c. Menghitung haugh unit menggunakan rumus :

$$\text{Haugh unit} = 100 \times \log (H - 1,7W^{0,37} + 7,6)$$

Dimana HH adalah tinggi albumen dalam millimeter dan W adalah berat telur dalam gram.

Interpretasi nilai haugh unit adalah :

- a. >72 HU : kualitas albumen sangat baik (Grade AA)
- b. 60 – 72 HU : kualitas albumen baik (Grade A)
- c. 31 – 59 HU : kualitas albumen sedang (Grade B)
- d. < 31 HU : kualitas albumen rendah (di bawah Grade B)

### 4. Penilaian Kesegaran Telur

- a. Tes Apung : telur dimasukkan ke dalam air. Telur yang segar akan tenggelam dan berbaring datar, sedangkan telur yang lebih tua akan mengapung atau berdiri tegak karena kantong udara yang membesar.
- b. Indeks Kuning Telur : Mengukur rasio antara tinggi dan diameter kuning telur; indeks yang lebih tinggi menunjukkan telur yang lebih segar.

Indeks kuning telur memberikan indikasi mengenai kesegaran dan kualitas telur :

- a. Indeks >0,45 : Menunjukkan kuning telur yang segar dan berkualitas tinggi. Kuning telur berbentuk bulat dan tinggi, menunjukkan bahwa membran vitelline masih kuat.
- b. Indeks 0,25 – 0,45 : Menunjukkan kuning telur yang masih dalam kondisi baik tetapi mungkin sedikit kurang segar dibandingkan dengan yang memiliki indeks lebih tinggi.
- c. Indeks < 0,25 : Menunjukkan kuning telur yang kurang segar atau sudah tua. Kuning telur cenderung lebih rata dan

membrane vitelline melemah, memungkinkan penyebaran kuning telur.

## 5. Penilaian Kualitas Nutrisi dan Mikrobiologis

- a. Uji Nutrisi : dilakukan di Laboratorium untuk menentukan kandungan protein, lemak, vitamin, dan mineral.
- b. Uji Mikrobiologi : menguji keberadaan bakteri pathogen seperti salmonella untuk memastikan keamanan telur.

### Kriteria Grading Telur (USDA Standards)

- a. Grade AA : Telur segar dengan putih telur yang kental dan kuning telur yang bulat serta tinggi. Kantong udara sangat kecil.
  - b. Grade A : Telur dengan putih telur yang cukup kental dan kuning telur yang masih bulat. Kantong udara sedikit lebih besar daripada Grade AA.
  - c. Grade B : Telur dengan putih telur yang lebih encer dan kuning telur yang bisa sedikit rata. Kantong udara lebih besar, dan kualitas kulit cangkang mungkin kurang.
- ## 6. Labeling dan Pengemasan
- a. **Labeling** : Setelah grading, telur dilabeli sesuai dengan hasil penilaian kualitasnya.
  - b. **Pengemasan** : Telur dikemas dengan hati-hati untuk memastikan tidak rusak selama transportasi dan penyimpanan.

Langkah-langkah yang umum dilakukan dalam proses grading telur tetas adalah :

1. **Pengumpulan telur** : telur yang dikumpulkan dari peternakan dipisahkan dari telur abnormal seperti telur retak, telur tidak berbentuk oval, atau telur yang tidak memiliki cangkang yang cukup tebal.
2. **Pengukuran berat telur** : Berat telur adalah salah satu kriteria yang digunakan untuk menentukan kualitas telur tetas; sedangkan untuk konsumsi telur berat telur tidak berpengaruh hanya pada saat dipasarkan dengan bobot yang besar nilai jual lebih tinggi, berat telur yang baik untuk ditetaskan antara 52 dan

- 56,5 gram per butir; berat yang lebih tinggi dapat berdampak pada berat DOC setelah menetas.
3. **Pengukuran bentuk telur** : Bentuk telur juga penting. Telur harus berbentuk oval dan berukuran sesuai strain ayam. Telur yang terlalu besar atau terlalu kecil tidak akan menetas.
  4. **Pengukuran kualitas cangkang** : Kualitas cangkang telur juga diukur. Cangkang yang bersih dan tidak retak mempengaruhi kualitas telur tetas. Telur yang memiliki cangkang yang tidak bersih atau retak tidak layak ditetaskan.
  5. **Pengukuran Kualitas Interior**: Selain itu, kualitas interior telur diukur. Daya tetas telur dipengaruhi oleh kualitas interiornya. Telur yang dipilih dengan kualitas interior yang baik memiliki daya tetas yang lebih tinggi.
  6. **Pemisahan telur**. Telur yang telah diukur dan diuji kemudian dibagi menjadi dua bagian. Telur yang layak ditetaskan (HE) dan yang tidak layak ditetaskan dimasukkan ke dalam tray mesin, sedangkan yang tidak layak dikeluarkan.
  7. **Penanganan Telur** : Penanganan telur yang baik sangat penting untuk menghindari kontaminasi dan memastikan kualitas telur tetas. Penangan telur harus memperhatikan kebersihan peralatan, mencuci tangan sebelum mengumpulkan telur, dan mengumpulkannya setidaknya empat kali dalam sehari.

## 5.4 Indikator Kualitas Telur

Indikator kualitas telur dapat dilihat dari beberapa kriteria termasuk :

1. Ketebalan dan kekentalan lapisan putih telur. Periksa ketebalan dan kekentalan lapisan putih telur. Lapisan putih telur yang tebal dan kental menunjukkan kualitas telur yang lebih baik, sedangkan lapisan putih telur yang tipis dan encer menunjukkan kualitas telur yang lebih rendah.
2. Kondisi warna kulit telur . Kulit telur yang memiliki warna yang normal dan tidak memiliki bintik, retak, atau kilap menunjukkan kualitas yang lebih baik. Kulit telur yang cacat dapat menandai telur yang tidak layak dikonsumsi.

3. Kondisi fisik kulit telur. Kulit telur yang tipis dan memiliki pori-pori yang jelas mempercepat turunnya kualitas telur akibat penguapan dan pembusukan lebih cepat.

**Tabel 5.1. Persyaratan kualitas mikrobiologis**

No	Jenis cemaran mikroba	Satuan	Mutu mikrobiologis (Batas maksimum cemaran Mikroba/BMCM)
1	Total Plate Count (TPC)	Cfu/g	$1 \times 10^5$
2	Coliform	Cfu/g	$1 \times 10^2$
3	Escherichia coli	MPN/g	$5 \times 10^1$
4	Salmonella sp	Per 25 g	Negatif

## DAFTAR PUSTAKA

- Burley, R.W., & Vadhera, D.V. 1989. The Avian Egg: Chemistry and Biology. Wiley-Interscience.
- Cunningham, F. E. 1995. Egg Science and Technology. Haworth Press.
- Hinckle, M. T., Nys, Y., Gautron, J., Mann, K, Rodriguez-Navarro, A.B., & McKee, M.D. 2002. The eggshell: structure, composition and mineralization. *Frontiers in Bioscience*, 17(1). 1266 – 1280.
- Knott, L., & Bailey, L. 2009. Nutritional composition of Eggs. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 20 (6). 389-400.
- McCance, R.A., & Widdowson, E. M. 2014. The Composition of foods. Royal Society of Chemistry.
- Mine, Y. 2008. Egg Bioscience and Biotechnology. Wiley-Blackwell.
- North, M. O., & Bell, D.D. 1990. Commercial chicken production manual. Van Nostrand Reinhold.
- Solomon, S.E. 1997. Egg and Eggshell Quality. Iowa State . University Press.
- Stadelman, W.J., & Cotterill, O.J. 1995. Egg Science and Technology. Food.
- Stevenson, M. H. 1998. Egg Quality:Its Asseesment and Importance. In Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg products. Woodhead Publishing
- USDA. 2000. Egg-Grading Manua. Agricultural Marketing Service, United States Departement of Agriculture.
- Watson, R.R., Collier, R.J., & Preedy, V. R. 2016. Eggs and Health promotion, Springer.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada. University Press, Yogyakarta.



# BAB 6

## PENGAWETAN TELUR

### 6.1 Pendahuluan

Pengawetan pangan terdiri dari penerapan pengetahuan berbasis ilmu pengetahuan melalui berbagai teknologi dan prosedur yang tersedia, untuk mencegah kerusakan dan pembusukan produk pangan serta memperpanjang umur simpannya, sekaligus menjamin konsumen bahwa produk tersebut bebas dari mikroorganisme patogen. Umur simpan dapat didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan suatu produk untuk menurun hingga tingkat yang tidak dapat diterima. Kemunduran suatu bahan pangan akan mengakibatkan hilangnya atribut mutu, termasuk rasa, tekstur, warna, dan sifat sensorik lainnya. Kualitas nutrisi juga dipengaruhi oleh penurunan kualitas makanan. Faktor fisik, biologi, mikrobiologi, kimia, dan biokimia dapat menyebabkan kerusakan pangan. Metode pengawetan harus diterapkan sedini mungkin dalam proses produksi pangan dan oleh karena itu, mencakup penanganan pascapanen yang tepat sebelum pengolahan pangan nabati dan hewani.

Telur merupakan sumber protein, vitamin dan mineral penting. Protein telur memiliki nilai biologis yang tinggi karena mengandung semua asam amino yang dibutuhkan tubuh manusia. Oleh karena itu, telur dapat melengkapi protein makanan lain yang memiliki nilai biologis lebih rendah dengan menyediakan asam amino yang sedikit tersedia dalam makanan tersebut. Telur ayam juga kaya dengan kandungan berbagai vitamin termasuk A, D, E, dan K dan vitamin B. Telur juga kaya akan mineral seperti kalsium, zat besi, selenium, magnesium, seng, natrium, dan fosfor. Telur unggas mempunyai tiga bagian utama yaitu cangkang, albumen (putih telur), dan kuning telur. Cangkang dipisahkan dari albumen oleh membran cangkang, sedangkan kuning telur dipisahkan dari albumen oleh membran vitelin.

Kesegaran merupakan kontribusi besar terhadap kualitas telur. Kualitas internal telur mulai menurun setelah disimpan karena hilangnya kelembapan dan  $\text{CO}_2$  melalui pori-pori cangkang telur. Penurunan kualitas bahkan pembusukan telur selama penyimpanan disebabkan oleh gas ( $\text{CO}_2$ ) hilangnya, perubahan pH, pergerakan air dari putih telur kental ke lapisan putih telur lainnya dan ke kuning telur, masuknya mikroorganisme melalui pori-pori, dan perkembangan embrio (jika telur dibuahi). Metode yang digunakan dalam pengawetan telur bertujuan untuk meminimalkan perubahan selama penyimpanan. Metode ini didasarkan pada prinsip memperlambat pertumbuhan mikroba dan menutup pori-pori untuk mengurangi penguapan uap air dan keluarnya gas.

## 6.2 Struktur Telur

### 6.2.1 Struktur Eksternal Telur

Struktur luar telur terdiri dari yang keras, polikristalin dan terkalsifikasi penutup yang disebut cangkang. Selaput cangkang mencegah interaksi putih telur dengan lingkungan luar. Bagian mineral dari cangkang telur berinti pada badan mamillary, terletak pada membran kulit terluar. Kristal kalsit di dalam situs ini dapat tumbuh berbagai arah. Pertumbuhan kristal kalsit menuju sisi dalam membran bertanggung jawab untuk pembentukan lapisan palisade. Lapisan palisade terdiri dari kristal kalsit rombohedral dengan berbagai ukuran. Orientasi kristal kalsit menentukan morfologi kristal cangkang telur. Lapisan palisade membentuk kristal tipis lapisan vertikal yang sejajar tegak lurus dengan permukaan cangkang. Kutikula adalah lapisan organik yang terdapat pada permukaan luar cangkang. Kutikula mengandung pigmen superfisial yang bertanggung jawab atas pigmentasi kulit telur. Kulit telur mengandung sekitar 10.000 pori-pori yang tersumbat oleh kutikula. Pori-pori ini memungkinkan terjadinya pertukaran gas dan air selama perkembangan ekstra-rahim embrio ayam.

### 6.2.2 Struktur Internal Telur

Telur ayam terdiri dari 59% albumen, 31% kuning telur, dan 10% cangkang telur. Kuning telur merupakan komponen utama telur.

Kuning telur dibungkus oleh membran yang sangat tipis, transparan, dan membran aseluler yang disebut membran vitelline. Membran vitelline membatasi pertukaran bahan antara kuning telur dan putih telur. Selain itu, membran vitelline juga melindungi kuning telur dari kontaminasi bakteri. Itu permukaan kuning telur mengandung struktur yang disebut blastodisc. Blastodisc berisi kromosom betina dan merupakan tempat penggandaan sel embrio selama pembuahan telur saat berada di infundibulum. Dua filamen spiral yang dikenal sebagai chalazae menahan telur kuning telur di tengah telur. Mereka menghubungkan sisi berlawanan dari kuning telur ke masing-masing kutub cangkang telur.

Putih telur, atau albumen, terdiri dari tiga komponen heterogen. Bagian dalam lapisan cair putih telur bersentuhan dengan kuning telur dan dikelilingi oleh putih telur yang kental. Lapisan tebal menghubungkan sisa putih telur dengan cangkang telur. Proporsi lapisan ini bervariasi tergantung penyimpanan kondisi. Berat lapisan tebal bertambah selama bertelur. Kuning telur dan putih telur dikelilingi oleh selaput cangkang. Kerang selaput menentukan ukuran sel telur saat sel telur berada di dalam rahim. Oleh karena itu, bentuknya telur unggas ditentukan sebelum pengendapan cangkang telur. Ada yang berbentuk bulat tidak berserat lapisan antara membran cangkang bagian dalam dan albumen. Lapisan ini disebut peri-albumen, lapisan ini berfungsi melindungi/mencegah penetrasi bakteri ke dalam putih telur.

### 6.3 Penilaian Kualitas Telur

Telur merupakan makanan pokok penting di seluruh dunia. Nilai gizi telur ayam diakui dengan baik oleh para ilmuwan dan ahli gizi. Kualitas nutrisi telur merupakan hal yang harus menjadi perhatian utama dalam pengolahan pangan dan industri makanan. Kerugian utama dari telur termasuk kerapuhan yang tinggi dan hilangnya nutrisi penting seiring bertambahnya usia atau penyimpanan. Menjamin kualitas telur tetap dalam keadaan baik merupakan prioritas utama bagi masyarakat dan industri makanan. Pengukuran kualitas telur dilakukan untuk memeriksa berbagai komponen telur.

### 6.3.1 Penilaian Kualitas Eksternal Telur

Kekuatan cangkang merupakan faktor penting untuk telur, terutama telur konsumsi. Kekuatan cangkang tinggi dikaitkan dengan kerapuhan yang rendah dan peningkatan kelayakan pengangkutan dan penyimpanan. Cangkang telur yang rapuh meningkatkan kerugian ekonomi dan meningkatkan risiko kontaminasi bakteri. Kekuatan cangkang secara signifikan berkorelasi dengan ketebalan cangkang. Kekuatan cangkang berkurang seiring dengan kemajuan usia pada ayam petelur yang memproduksi telur. Perubahan tersebut disebabkan oleh perubahan metabolisme kalsium yang bergantung pada ukuran dan pertumbuhan sel telur. Akibatnya, lebih banyak telur yang dipecah akhir masa bertelur, sehingga penanganan telur dari kelompok yang lebih tua lebih sulit dibandingkan dengan telur dari kelompok yang lebih muda kawanan.

Cangkang telur yang rusak mengurangi kelayakan ekonomi telur. Retakan yang sangat kecil di dalam cangkang telur cukup untuk menyebabkan kontaminasi mikroba di sebutir telur. Oleh karena itu, telur komersial harus tepat dinilai adanya retakan atau kebocoran pada cangkang telur. Berbagai faktor meningkatkan risiko retaknya kulit telur. Faktor-faktor tersebut termasuk kualitas cangkang, kecenderungan genetik retak, penanganan telur secara manual, kualitas air saat telur dibilas atau dicuci dan suhu penyimpanan telur. Inspeksi visual adalah kontrol kualitas utama inisiatif yang diterapkan untuk mendeteksi retakan pada kulit telur selama proses penilaian.

### 6.3.2 Penilaian Kualitas Internal Telur

Kualitas internal telur merupakan cerminan dari kualitas kuning telur dan albumen. Kualitas albumen diperkirakan dari ketinggian albumen pada jarak 1 cm dari tepi kuning telur. Ketinggian albumen digunakan untuk menilai viskositasnya. Albumen dengan viskositas lebih rendah dinilai kualitasnya buruk. Albumen telur mengandung 12% protein. Protein utama yang ada dalam albumen telur termasuk ovotransferrin, ovomukoid, ovalbumin, dan lisozim. Berbagai faktor mempengaruhi kualitas albumen telur. Faktor-faktor tersebut meliputi kondisi penyimpanan dan adanya kontaminasi di dalam telur kuning telur atau albumen. Faktor nutrisi yang berbeda juga mempengaruhi kualitas albumen telur.

Telur dengan kualitas lebih baik ditandai dengan rendahnya kandungan cacat internal dalam kuning telur. Noda pada kuning telur yang menandakan kualitas internal telur unggas menurun meliputi darah, pigmen dan bercak-bercak pada kuning telur. Kualitas kuning telur adalah penentu penting kualitas internal telur. Warna kuning telur dan kekuatan membran perivitelline menentukan kualitas kuning telur. Perivitelline yang lemah merupakan predisposisi risiko keretakan pada telur unggas. Standar kualitas Telur ayam konsumsi menurut SNI 3926:2008 tentang Telur Ayam Konsumsi dapat dilihat pada Tabel 6.1.

**Tabel 6.1. Satandar Mutu Telur Ayam Konsumsi**

No	Faktor	Tingkatan Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
1.	Kondisi Cangkang/Kerabang Telur			
	Bentuk	Normal	normal	abnormal
	Kehalusan	Halus	halus	sedikit kasar
	Ketebalan	Tebal	sedang	Tipis
	Keutuhan	utuh	utuh	Utuh
	Kebersihan	bersih	sedikit kotor	banyak noda
2.	Kondisi Kantong/Rongga Udara			
	Kedalaman (cm)	<0,05	0,05-0,09	>0,09
	Kebebasan Bergerak	tetap ditempat	bebas bergerak	Bebas bergerak dan ada gelembung udara
3.	Kondisi Putih Telur			
	Kebersihan	bersih	bersih	ada bercak
	Kekentalan	kental	sedikit encer	encer
	Indeks	0,134-0,175	0,092-0,133	0,050-0,091

No	Faktor	Tingkatan Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
4.	Kondisi Kuning Telur			
	Bentuk	bulat	agak pipih	pipih
	Posisi	ditengah	sedikit bergeser	agak kepinggir
	Penampakan Batas	tidak jelas	agak jelas	jelas
	Kebersihan	bersih	bersih	Ada sedikit bercak darah
	Indeks	0,458-0,521	0,394-0,457	0,330-0,393
5.	Bau	Khas	Khas	Khas

Sumber : SNI SNI 3926:2008.

## 6.4 Kontaminasi Pada Telur

Ada berbagai cara telur dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen dan ada beberapa patogen bawaan makanan yang memiliki kemampuan untuk menembus ke dalam isi internal telur dan bertahan sepanjang umur simpan. Selain Gram bakteri negatif dan Gram positif, jamur patogen dan mikotoksin juga telah terdeteksi pada permukaan cangkang telur dan putih telur. Terdapat dua jalur kontaminasi mikroba pada telur, vertikal dan horizontal. Kontaminasi vertikal (trans-ovarium) terjadi ketika telur terinfeksi selama pembentukannya, baik di ovarium atau saluran telur. Transmisi horizontal terjadi setelah telur telah diletakkan/disimpan dan terkena bakteri pasca bertelur dimana bakteri masuk melalui cangkang. Saluran urin dan alat reproduksi saluran dapat berkontribusi terhadap kontaminasi kulit telur eksternal saat telur melewati wilayah yang disebut kloaka. Telah ditetapkan bahwa setelah oviposisi, suhu telur turun secara signifikan ke suhu lingkungan, menciptakan tekanan negatif di dalam telur yang baru diletakkan. Hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan penetrasi bakteri ke dalam telur.

Berbagai mikroorganisme bertanggung jawab atas kontaminasi telur dan produk telur. Kontaminasi telur dan produk telur dengan mikroorganisme merupakan predisposisi risiko berbagai penyakit menular pada manusia. Mikroorganisme ini terutama adalah *salmonella*, di antara spesies *Salmonella*, *Salmonella enteritidis* merupakan perhatian utama industri produksi pangan. Internal telur biasanya steril dalam kondisi perkembangbiakan normal. Namun dapat terkontaminasi oleh beragam mikrobiota baik secara eksternal maupun internal. Kontaminasi eksternal mencerminkan kontaminasi pada cangkang telur, sedangkan kontaminasi internal mengacu pada kontaminasi kuning telur dan albumen. Berbagai jenis kontaminasi terlihat pada telur ayam. Jenis kontaminasi utama meliputi kontaminasi endogenik dan kontaminasi eksogenik.

## 6.5 Pengawetan Telur

Pengawetan telur terdiri dari penerapan pengetahuan berbasis ilmu pengetahuan melalui berbagai teknologi dan prosedur yang tersedia, untuk mencegah kerusakan dan pembusukan produk pangan serta memperpanjang umur simpannya, sekaligus menjamin konsumen bahwa produk tersebut bebas dari mikroorganisme patogen. Faktor fisik, biologi, mikrobiologi, kimia, dan biokimia dapat menyebabkan kerusakan telur. Metode pengawetan harus diterapkan sedini mungkin dalam proses produksi pangan dan oleh karena itu, mencakup penanganan pascapanen yang tepat sebelum pengolahan.

### 6.5.1 Pengawetan Telur dengan Penyimpanan Dingin

Pengawetan telur yang umumnya diterapkan adalah dengan penyimpanan dingin. Metode ini dapat memperpanjang umur simpan telur jauh lebih lama. Penyimpanan dingin dapat dilakukan dengan menyimpan telur pada ruangan dingin dengan kelembaban 80-90%. Penurunan suhu penyimpanan telur akan menurunkan kehilangan CO<sub>2</sub> serta penguapan air dari dalam telur.

### 6.5.2 Pengawetan Telur dengan Bahan Penyamat Nabati

Prinsip dasar dari pengawetan ini yaitu terjadinya reaksi pada bagian luar kulit telur olah zat penyamat (tanin). Reaksi ini akan

membuat cangkang telur tidak dapat bercampu/bersatu dengan gas serta air (impermeabel), sehingga menurunkan keluarnya air dan gas dari dalam telur. Penyamak nabati yang umumnya digunakan adalah daun akasia dan daun jambu biji. Daun ini dikeringkan dan direbus, kemudian telur direndam di dalam air rebusan daun tersebut.

### 6.5.3 Pengawetan telur dengan Pasteurisasi

Pasteurisasi telur dilakukan menggunakan air mendidih selama  $\pm$  5 detik. Prinsip pasteurisasi yaitu terjadinya penggumpalan pada pori-pori cangkang telur dan mencegah kaluarnya air atau gas dan masuknya bakteri ke dalam telur.

### 6.5.4 Pengawetan Telur dengan Pelapis yang dapat di Makan

Lapisan yang dapat dimakan dapat diaplikasikan dengan penyemprotan, enrobing, penyemprotan elektrostatik atau dengan mencelupkan produk makanan ke dalam larutan pelapis. Ini juga dapat diterapkan sebagai satu lapisan atau lebih yang dapat dimakan multilayer.

#### 1. Pelapis Berbasis Protein

Protein nabati seperti kedelai dan gandum dapat digunakan sebagai pelapis makanan. Jenis protein zein umumnya digunakan untuk menyiapkan bahan pelapis makanan (edible coating) untuk berbagai jenis makanan dan merupakan protein utama pada jagung, mewakili 40% hingga 50% dari total kandungan protein jagung (Gennadios, 2002). Zein diperoleh sebagai produk sampingan jagung selama produksi pati. Protein kedelai dan minyak kedelai juga dapat digunakan sebagai bahan pelapis yang dapat dimakan. Protein nabati atau hewani digunakan sebagai pelapis makanan karena sifat penghalangnya yang unggul. Protein ini memiliki sifat penghalang yang baik terhadap oksigen, karbon dioksida, dan lipid. Lapisan makanan berbahan dasar protein juga dapat membantu mempertahankan kualitas fisik dan kimia makanan.

#### 2. Pelapis Berbasis Lipid

Pelapis berbasis lipid yang umumnya digunakan adalah minyak. Pelapisan dengan lipid lebih efektif dalam mencegah penurunan berat badan dan mempertahankan unit Haugh telur. Namun,

pelapis berbahan dasar lipid dinilai dapat meningkatkan kandungan lipid telur konsumsi. Oleh karena itu, pelapisan tersebut mungkin bersifat komersial atau secara klinis tidak dianjurkan.

### 3. Pelapis Berbasis Polisakarida

Pelapis makanan berbahan dasar polisakarida secara rutin digunakan untuk pengolahan pengangan, produk susu, makanan siap saji, dan produk roti. Pembentukan gel yang larut dalam air polisakarida lebih disukai dalam pelapis makanan karena dapat meningkatkan umur simpan secara signifikan makanan. Jenis polisakarida yang umum digunakan adalah selulosa dan kitin. Selulosa mengandung persentase gugus hidroksil yang tinggi yang membentuk antarmolekul yang stabil dan ikatan hidrogen intramolekul. Selulosa memiliki sifat retensi air yang unggul, kelarutan yang lebih rendah suhu, peningkatan potensi gelasi dan sensitivitas yang lebih besar terhadap elektrolit. Lapisan kitosan, suatu bentuk kitin yang terdeasetilasi, adalah polisakarida yang diperoleh dari limbah kerang. Ini telah menarik minat yang besar karena memberikan penghalang oksigen yang sangat baik sifat serta beberapa tingkat aktivitas antimikroba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abeyrathne, E. N. S., Lee, H. Y., & Ahn, D. U. (2013). Egg white proteins and their potential use in food processing or as nutraceutical and pharmaceutical agents—A review. *Poultry science*, 92(12), 3292-3299.
- Autorità europea per la sicurezza alimentare. (2010). The Community Summary Report: Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in the European Union in 2008. European food safety authority.
- Chousalkar, K. K., Khan, S., & McWhorter, A. R. (2021). Microbial quality, safety and storage of eggs. *Current Opinion in Food Science*, 38, 91-95.
- Coutts, J. A., & Wilson, G. C. (2007). Optimum egg quality: a practical approach. 5M Publishing. UK.
- De Ketelaere, B., Bamelis, F., Kemps, B., Decuypere, E., & De Baerdemaeker, J. (2004). Non-destructive measurements of the egg quality. *World's Poultry Science Journal*, 60(3), 289-302.
- Eddin, A. S., Ibrahim, S. A., & Tahergorabi, R. (2019). Egg quality and safety with an overview of edible coating application for egg preservation. *Food chemistry*, 296, 29-39.
- Karoui, R., Kemps, B., Bamelis, F., De Ketelaere, B., Decuypere, E., & De Baerdemaeker, J. (2006). Methods to evaluate egg freshness in research and industry: A review. *European Food Research and Technology*, 222(5), 727-732.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengawetan Telur (Teori dan Praktek)*. eBook Pangan. Semarang.
- Mine, Y., & D'Silva, I. (2008). Bioactive components in egg white. *Egg bioscience and biotechnology*. John Wiley & Sons. USA.
- Naik, H. R., & Amin, T. (2022). *Food Processing and Preservation*. CRC Press. USA.
- Paramithiotis, S., Drosinos, E. H., & Skandamis, P. N. (2017). Food recalls and warnings due to the presence of foodborne pathogens—A focus on fresh fruits, vegetables, dairy and eggs. *Current opinion in food science*, 18, 71-75.

- Pius, O., & Olumide, A. (2017). Preservation of quality of table eggs using vegetable oil and shea butter. International Letters of Natural Sciences, (63).
- Standar Nasional Indonesia. SNI 3926:2008 tentang Telur Ayam Konsumsi. Badan Standarisasi Nasional.
- Tomczyk, Ł., Stępień, Ł., Urbaniak, M., Szablewski, T., Cegielska-Radziejewska, R., & Stuper-Szablewska, K. (2018). Characterisation of the mycobiota on the shell surface of table eggs acquired from different egg-laying hen breeding systems. *Toxins*, 10(7), 293.
- Watson, R. R. (Ed.). (2008). Eggs and health promotion. John Wiley & Sons. USA.
- Wang, X., Ford, B. C., Praul, C. A., & Leach Jr, R. M. (2002). Collagen X expression in oviduct tissue during the different stages of the egg laying cycle. *Poultry science*, 81(6), 805-808.



# BAB 7

## HISTOLOGI, KOMPOSISI KIMIA, DAN SIFAT FISIK KULIT

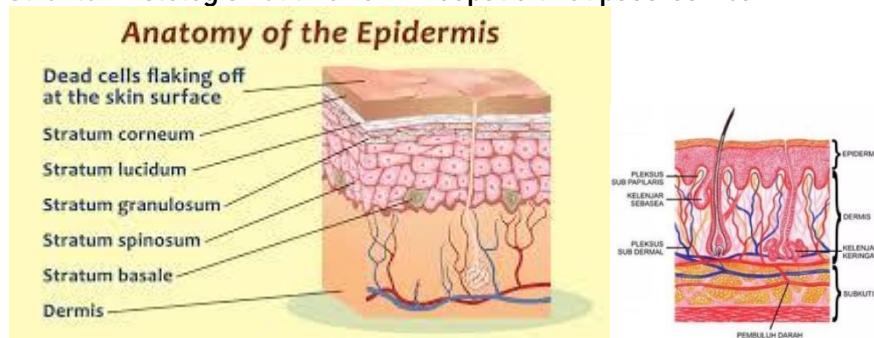
### 7.1 Histologi Kulit

Kulit, sebagai organ terbesar di tubuh, memiliki peran penting dalam melindungi organ-organ dalam tubuh dari paparan sinar ultraviolet, mengatur suhu tubuh, serta menjadi tempat kerja bagi syaraf. Kulit juga merupakan organ terberat pada ternak, dengan proporsi sekitar 6-8% dari berat tubuh sapi. Oleh karena itu, kulit memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi, mencapai sekitar 59% dari total nilai produk yang dihasilkan oleh seekor sapi. Fungsi utama kulit sapi adalah melindungi jaringan di bawahnya dari kerusakan dan infeksi mikroba. Setelah sapi disembelih, kulit kehilangan fungsi perlindungannya dan kualitasnya akan menurun dengan cepat jika tidak diawetkan segera.

Kulit segar terdiri dari 64% air, 33% protein, 2% lemak, 0,5% mineral, dan 0,05% senyawa lain seperti pigmen. Dari segi histologi, kulit sapi terbagi menjadi dua lapisan: (1) Epidermis, yang sering disebut lapisan tanduk, berperan sebagai perlindungan bagi hewan yang masih hidup; dan (2) Dermis atau cutis, yang terdiri dari jaringan serat kolagen.

Perbedaan antara lapisan-lapisan kulit ini terutama terletak pada ketebalannya masing-masing. Struktur jaringan kulit sapi, khususnya pada seratnya, lebih padat daripada kulit domba, namun lebih longgar daripada kulit kambing.

Struktur histologis kulit hewan ini dapat dilihat pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1. Lapisan Kulit Sapi.

## 1. Lapisan Epidermis

Lapisan epidermis merupakan bagian terluar dari kulit dan memiliki ketebalan yang lebih tipis dibandingkan dengan korium, yakni hanya sekitar 1-2% dari total ketebalan kulit. Epidermis terdiri dari jaringan epitel yang berasal dari ektoderm.

Lapisan Dermis (*Corium*) terdiri atas lapisan jaringan ikat, berasal dari *mesenchym*. Berfungsi untuk memperkuat kulit secara mekanik. Lapisan dermis terdiri dari dua bagian yaitu:

- Lapisan papilare (*superficial*), terdiri dari tonjolan-tonjolan berbentuk kerucut (*konis*) yang peka dan banyak mengandung pembuluh darah. Lapisan ini dikenal sebagai papilla, yang berjajar-jajar dan menyelip di antara tonjolan pada lapisan epidermis.
- Lapisan Retikulare (*profunda*) terdiri dari jaringan fibrosa dan elastis yang membentuk berkas serabut paralel. Struktur ini membentuk garis-garis sobekan pada kulit dan mengandung lemak serta kelenjar keringat di antara berkas-berkas serabut tersebut.
- Subkutan (*Hypodermis/Endodermis*) adalah lapisan jaringan lemak yang terletak di bawah dermis.

Epidermis terdiri dari lima lapisan yang berurutan dari luar ke dalam, yaitu: (1) Stratum Korneum, (2) Stratum Lucidum, (3) Stratum Granulosum, (4) Stratum Spinosum, dan (5) Stratum Germinativum (Basale). Sebagai lapisan paling luar dari kulit,

epidermis memiliki ketebalan sekitar satu persen dari keseluruhan ketebalan kulit.

## 2. Lapisan Dermis (*Corium*)

Lapisan Dermis (*Corium*) berada di bawah epidermis dan menyumbang sekitar 98% dari ketebalan kulit. Berbeda dengan epidermis, korium tersusun dari jaringan ikat padat tidak beraturan yang berasal dari mesoderm.

Lapisan Dermis (*Corium*) terdiri dari dua stratum, yaitu Stratum Papilare, Stratum Retikulare dan Stratum subcutis (hypodermis/endodermis).

- a. Stratum Papilare berbatasan langsung dengan epidermis dan memiliki ketebalan sekitar 20% dari ketebalan total Dermis (*Corium*). terdiri dari tonjolan-tonjolan berbentuk kerucut (konis) yang peka dan banyak pembuluh darah serta dikenal sebagai papilla yang berselang-seling dengan tonjolan ke dalam lapisan epidermis.
- b. Stratum Retikulare, terdiri dari jaringan fibrosa dan elastic yang membentuk berkas-berkas serabut parallel dan membentuk garis-garis sobekan pada kulit serta mengandung lemak dan kelenjar keringat diantara berkas-berkas serabut tadi. Merupakan bagian utama dari Dermis (*Corium*) dan terdiri dari berkas serabut kolagen. Serabut jaringan ikat dalam Dermis (*Corium*) terdiri dari kolagen, retikulin, dan elastin. Lapisan ini merupakan bagian terpenting, menyumbang sekitar 85% dari ketebalan total kulit, dan berada di bagian tengah kulit.
- c. Stratum subcutis (hypodermis/endodermis), merupakan lapisan daging yang terdiri dari jaringan otot.

Dermis, juga dikenal sebagai corium, terdiri dari cairan jaringan, substansi dasar, sel, dan serat. Ini merupakan bagian kulit yang mengandung protein dan memiliki peran penting dalam produksi gelatin melalui proses ekstraksi. Komponen utama dari dermis adalah serat kolagen yang saling berikatan dan berdampak pada kualitas kulit.

Lapisan Dermis (*Corium*) adalah bagian utama dari kulit yang menjadi kulit samak. Kerusakan atau perubahan kualitas dermis bisa

terjadi akibat pengaruh lingkungan selama proses penyimpanan sebelum pengawetan, serta selama penyimpanan setelah diawetkan. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, mikroba, dan enzim dalam kulit dapat menyebabkan penurunan kualitas kulit.

## 7.2 Komposisi Kimia Kulit

Komposisi kimia Kulit segar mencakup kadar karbohidrat, lemak, protein, dan mineral-mineral seperti fosfor, besi, dan kalsium, serta vitamin B1, vitamin A dan air. Proporsi masing-masing zat kimia penyusun kulit tersebut bervariasi tergantung pada usia, makanan, jenis ternak, kebiasaan hidup ternak tersebut dan iklim.

Kulit mentah memiliki kandungan sekitar 64% air, lemak 2%, mineral 0,5%, protein 33%, dan senyawa lain seperti pigmen sebanyak 0,05%. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, komponen terbanyak kulit mentah adalah air, dengan variasi antara 60-70%.

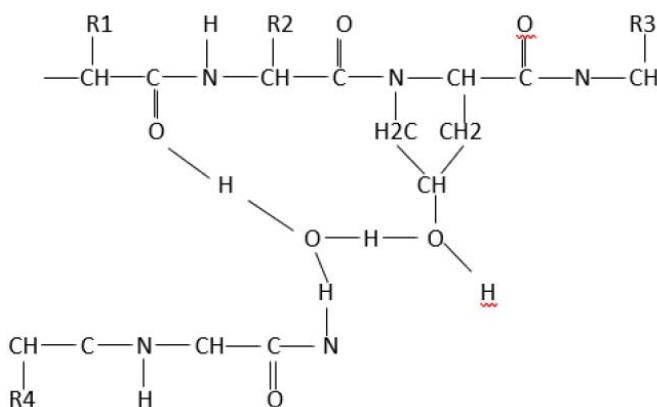
Kolagen ( $C_{102}H_{149}N_3O_{38}$ ), sebuah protein penting yang menghubungkan sel-sel satu sama lain, merupakan sekitar sepertiga dari total protein dalam tubuh hewan. Peran kolagen bervariasi tergantung pada tempatnya dalam tubuh, tetapi penting untuk menjaga kesehatan dan kekenyamanan kulit.

Kolagen adalah komponen utama dari jaringan ikat putih yang menyusun sekitar 30% dari total protein dalam tubuh. Ini adalah protein berbentuk serabut yang terdiri dari berbagai asam amino, dengan glisin umumnya menjadi asam amino terbanyak dalam komposisi kolagen. Kolagen biasanya terdapat di bawah kulit, otot, dan di sekitar persendian tulang. Ketika terpapar pH rendah di bawah 4, kolagen cenderung menjadi lebih lunak dan mudah meregang.

Serat utama dalam jaringan ikat, mencapai sekitar 20-25% dari total protein tubuh, adalah kolagen. Kolagen adalah protein utama dalam kulit yang termasuk dalam kelompok protein fibrus. Kandungan kolagen dalam kulit hewan kecil berkisar antara 30-33% (berat kering atau bk), sementara pada kulit sapi dewasa (87,2% bk), sapi jantan (95,1% bk), dan kulit anak sapi (84% bk). Protein kolagen terikat melalui ikatan hidrogen dan ikatan kovalen silang, dan tidak hanya hadir dalam kulit, tetapi juga dalam tendon dan jaringan ikat lainnya. Kolagen mengandung asam amino glisin, prolin, dan hidroksiprolin,

yang bertindak sebagai penstabil struktur kolagen. Setiap rantai polipeptida dalam molekul kolagen membentuk urutan tiga asam amino yang berulang: glisin, prolin, dan hidroksiprolin. Kolagen dapat larut dalam pelarut alkali atau asam, yang memungkinkan keduanya digunakan dalam produksi gelatin. Meskipun molekul kolagen terdiri dari sekitar dua puluh asam amino, bentuknya dapat sedikit bervariasi tergantung pada sumber bahan baku.

Tropokolagen adalah unit dasar molekul struktural kolagen yang memiliki struktur batang dengan berat molekul sekitar 300.000 g/mol. Tropokolagen terdiri dari tiga rantai polipeptida yang membentuk struktur heliks kolagen tersendiri. Ikatan hidrogen antara gugus NH dari residu glisin pada satu rantai dengan gugus CO pada rantai lainnya berperan penting dalam menjaga kestabilan heliks ini. Asam amino pirolidin, prolin, dan hidroksiprolin membantu dalam pembentukan rantai polipeptida dan meningkatkan kekuatan struktur heliks triple.



Gambar 7.2. Model Ikatan Hydrogen pada Kolagen.

Kolagen adalah serat putih yang tidak bercabang, terbungkus dalam matriks mukopolisakarida dan protein lainnya. Serat kolagen dapat mengembang namun tidak larut dalam larutan alkali atau larutan garam netral dan non-elektrolit. Kandungan kolagen dalam kulit hewan meningkat seiring bertambahnya usia hewan, sehingga meningkatkan kekuatan selaput kolagen.

**Tabel 7.1. Sebaran Kolagen di Jaringan Tubuh Hewan**

Jenis Jaringan	Kadar Kolagen (%)
Otot	5
Tulang	24
Tendon	85
Kulit	89
Ginjal	2
Hati	2
Lambung	23
Usus Besar	18

Sumber: Ward dan Courts, (1977)

### 7.3 Sifat Fisik Kulit

Kulit memiliki sifat fisik yang mencakup kondisi fisik atau struktur kulit itu sendiri. Kekuatan fisik merujuk pada ketahanan kulit terhadap pengaruh lingkungan, seperti kekuatan mekanik dan kondisi penyimpanan. Kekuatan fisik bergantung pada struktur jaringan dan kandungan zat kimia dalam kulit, sehingga dapat diprediksi melalui struktur jaringan dan komposisi kimia kulit. Struktur jaringan kulit, terutama serat kolagen yang teranyam dalam lapisan korium, memiliki dampak besar pada sifat fisik kulit. Pola anyaman serat kolagen ini menentukan karakteristik fisik dan fungsi kulit saat hewan masih hidup.

Kualitas fisik kulit ditentukan oleh struktur jaringan dan komposisi kimianya. Struktur jaringan kulit mencakup ukuran diameter fibril dan serat, ketebalan berkas serat, sudut perlintasan serat, dan ketebalan kulit. Serat kolagen dalam jaringan ikat memiliki diameter antara 1-12  $\mu\text{m}$ , sementara ikatan paralel dari fibril kolagen yang membentuk serat memiliki diameter 20-100 nm. Pertumbuhan berkas serat kolagen menurun seiring bertambahnya usia hewan hingga mencapai kestabilan tertentu. Dengan bertambahnya usia hewan, komposisi kulitnya cenderung memiliki kandungan protein fibrous dan lemak yang lebih tinggi, tetapi kadar abu cenderung lebih rendah. Jumlah dan kekuatan fisik kolagen dapat meningkat seiring bertambahnya usia hewan. Ikatan hidrogen juga mempengaruhi sifat fisik kulit segar, dengan degradasi molekul kolagen dapat terjadi

karena pelepasan molekul air dari ikatan tersebut, seperti yang ditunjukkan dalam gambar 7.2.

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat fisik kulit sapi meliputi:

1. Ras: Seperti halnya manusia, ras sapi juga memiliki variasi dalam sifat fisik kulit mereka. Misalnya, beberapa ras sapi memiliki kulit yang lebih tebal dan keras, sementara yang lainnya mungkin memiliki kulit yang lebih tipis dan halus.
2. Pola Makan dan Lingkungan: Nutrisi dan lingkungan tempat sapi tinggal dapat memengaruhi kesehatan dan kondisi kulit mereka. Pola makan yang buruk atau kekurangan nutrisi tertentu dapat mengakibatkan masalah kulit, seperti kekeringan atau kerontokan rambut. Paparan lingkungan ekstrem seperti sinar matahari berlebihan atau cuaca yang sangat panas atau dingin juga dapat mempengaruhi sifat fisik kulit sapi.
3. Perawatan dan Pemeliharaan: Perawatan yang baik terhadap sapi, termasuk pembersihan rutin, penanganan yang lembut, dan perlindungan dari luka atau infeksi, dapat memengaruhi kesehatan kulit dan mencegah masalah seperti infeksi kulit atau kerusakan fisik lainnya.
4. Faktor Genetik: Seperti halnya manusia, faktor genetik juga berperan dalam menentukan sifat fisik kulit sapi. Beberapa sapi mungkin memiliki kecenderungan genetik terhadap kondisi kulit tertentu, seperti dermatitis atau masalah lainnya.
5. Penggunaan Produk Kimia: Paparan terhadap bahan kimia seperti pestisida atau bahan kimia lainnya dalam lingkungan tempat sapi tinggal atau dalam produk perawatan hewan dapat memengaruhi kesehatan kulit sapi dan menyebabkan iritasi atau masalah kulit lainnya.

Faktor-faktor ini bersama-sama dapat memengaruhi kesehatan dan sifat fisik kulit sapi, dan penting untuk mempertimbangkan perawatan yang tepat dan lingkungan yang sesuai untuk memastikan kesejahteraan dan kesehatan sapi secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amertaningtyas, D., Masdiana Ch. P., Manik E S., Abdul M, and Khothibul U. 2010. Kualitas organoleptik (kerenyahan dan rasa) kerupuk kerupuk kulit kelinci pada teknik buang bulu yang berbeda. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya Malang. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK). Volume 5 Nomor 1 (18-22).
- Babian, G dan J. H Bowes. 1977. The Structure and Properties of Collagen. In Ward, A.G dan A.Court. The Science Technology of Gelatin. Academic Press, New York.
- Brown, S.P dan Eckersley, R. 1994. alih bahasa dr. W.Limantara. 1994. Sinopsis Anatomy. Penerbit Hipokrates. Jakarta.
- Budiyanto, D. 1984. Pengaruh umur terhadap panjang, lebar dan ketebalan kulit sapi PO jantan kering. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Cayana dan Sumang. 2008. Pengolahan rambak cakar ayam sebagai makanan ringan. Jurnal Agrsistem Vol. 4 No. 1. 28-38.
- Deasy, C dan J. Tancous. 1978. Evaluation of Skin and Hide. Chapt. 5 Vol. IV in The Chemistry and Technology of Leather. O'Flaherty, W.T. Roddy and R.M. Lollar eds. Robert E Krieger Publishing Co, Huntington. New York.
- Djojowidagdo, S., B. Wikantadi dan Suparno. 1978. Pengaruh Beberapa Cara Pengawetan Kulit Mentah Kambing PE Terhadap Kekuatan Tarik dan Kemuluran Kulit Samak Jadi. Laporan Penelitian Proyek PPDT-UGM. Yogyakarta.
- Gustavson, K.H. 1976. The Chemistry and Reactivity of Collagen. Academic Press, Inc. New York.
- Hartati, I, dan L Kurniasari. 2010. Kajian Produksi Kolagen dari Limbah Sisik Ikan secara Ekstraksi Enzimatis. Momentum. 6 (1): 33-35
- Hwang, J.H., Mizuta, S., Yokoyama, Y., and Yoshinaka, R. 2005. Purification of molecular species of collagen in the skin of skate (*Raja kenojei*). Food Chem. 100: 921-925
- O'Flaherty, F., W.T. Roddy dan R.M. Lollar. 1956. The Chemistry and Technology of Leather. Vol. I. Reinhold Publishing Co. New York.

- Olsen, D., C. Yang, M. Bodo, R. Chang, S. Leigh, and J. Beaz. 2003. Recombinat Collagen and Gelatin for Drug Delivery. *Advanced Drug Delivery Reviews.* (55): 1547-1567
- Perwitasari, D.S. 2008. Hidrolisis Tulang Sapi Menggunakan HCL Untuk Pembuatan Gelatin. Fakultas Teknologi Industri UPN. Jawa Timur.
- Sarkar, K. T. 1995. *Theory and Practice of Leather Manufacture.* Published by The Author. 4, Second Avenue, Mahatma Gandhi Road, Madras 600041 India.
- Ward, A.G. dan A.Courts. 1977. *The Science and Technology of Gelatin.* Academic Press, New York.



# BAB 8

## PENGAWETAN KULIT

### 8.1 Pengertian Pengawetan

Pengawetan merupakan suatu metode untuk mengolah produk, hasil ikutan dari hewan/ternak maupun tumbuhan agar produk tersebut dapat disimpan lebih lama tanpa mengurangi kualitas produk tersebut. Dalam proses pengawetan proses pembusukan produk/pangan oleh bakteri pembusuk dapat dicegah atau diminimalisir. Seiring dengan berkembangnya teknologi maka proses pengawetan produk/makanan terus mengalami perubahan yang pesat baik dalam hal rasa, warna, aroma, tekstur nilai gizi yang lebih tinggi. Secara umum pengawetan produk atau bahan makanan ditujukan untuk membatasi atau mencegah keracunan bahan makanan termasuk daging, menjaga mutu, memudahkan penanganan dan penyimpanan. Selain itu, pengawetan juga dapat mengubah lingkungan atau kondisi makanan menjadi tidak stabil sehingga memperlambat atau menghentikan aktivitas mikroorganisme yang dapat merusak makanan (Arizona dkk., 2011). Pada dasarnya metode pengawetan makanan dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu pengawetan secara fisik, kimia dan biologi. Pengawetan secara fisik biasanya dilakukan melalui proses pelayuan yakni penirisan darah setelah ternak dipotong dalam jangka waktu 12-24 jam. Pengawetan secara kimia Menurut Gustiani (2009) dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu pengawetan menggunakan tambahan bahan aktif alamiah dan bahan kimia (garam dapur, sodium nitrit, dan sodium asetat). Sedangkan pengawetan secara biologi merupakan cara pengawetan dengan menghadirkan mikroorganisme aktif di dalam makanan dengan tujuan untuk menghasilkan zat antibakteri.

### 8.2 Tujuan Pengawetan Kulit Hewan

Tujuan di lakukannya pengawetan kulit hewan adalah untuk:

1. Memperpanjang masa simpan dari kulit hewan dengan tetap mempertahankan kualitasnya.

2. Menjaga struktur dan keadaan kulit hewan dari pengaruh perubahan lingkungan dalam beberapa waktu sebelum diolah menjadi produk.
3. Mencegah terjadinya over produksi karena stok kulit yang terlalu banyak, sehingga lambat dalam melakukan pengolahan.

### 8.3 Pengawetan kulit

Pemanfaatan kulit hewan untuk keperluan manusia merupakan bagian dari perkembangan peradaban manusia. Diantara semua hasil samping penyembelihan ternak, kulit merupakan produk yang mempunyai nilai ekonomi paling besar. Bobot kulit sapi, kambing, dan kerbau berkisar antara 7 hingga 10% dari bobot badan. Secara ekonomi, harga kulit menyumbang sekitar 10 hingga 15% dari harga ternak (Said, 2012). Potensi hasil ikutan pemotongan hewan berupa kulit di Indonesia masih sangat besar, hal ini disebabkan masih sedikitnya industri besar yang mengelola secara intensif. Menurut Purnomo dkk. (2000) komoditas kulit hewan yang umumnya dilakukan pengawetan terbagi menjadi dua jenis:

1. Kulit hewan yang memiliki bentuk perawakan besar misalnya kulit sapi, kulit kerbau dan kulit kuda.
2. Kulit hewan yang memiliki bentuk perawakan kecil misalnya kulit domba, kulit kambing, kulit babi dan kulit kelinci.

Kulit hewan adalah salah satu bagian organ tubuh dimana pertumbuhan dan perkembangannya tidak lepas dari pertumbuhan ternak secara keseluruhan. Kulit memiliki sifat yang hampir sama dengan daging, apabila tidak dilakukan pengolahan dengan cepat maka miroorganisme akan cepat bertumbuh di dalamnya. Secara visual keadaan kulit sapi diilustrasikan pada Gambar 8.1.



**Gambar 8.1.** Kulit ternak sapi segar (Juliayarsi dkk., 2019)

Pengawetan kulit merupakan salah satu metode yang tepat untuk menciptakan kondisi yang tidak stabil bagi pertumbuhan dan reproduksi mikroba yang dapat merusak kualitas kulit. Pengawetan kulit bertujuan untuk membuat kulit mentah menjadi tahan terhadap pembusukan atau kerusakan mikroorganisme selama jangka waktu tertentu hingga dilakukannya proses penyamakan, adanya tenggang waktu antara lain disebabkan oleh alasan efisiensi proses (Usmiati, 2010). Secara umum proses pengawetan kulit terdiri atas 3 macam yakni:

1. Pengawetan kulit cara pengeringan (*drying*)
2. Pengawetan kulit cara penggaraman (*salting*)
3. Pengawetan kulit cara pengasaman (*pickling*)

### 8.3.1 Pengawetan kulit cara pengeringan (*drying*)

Pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan kulit yang paling banyak dilakukan oleh industri-industri besar yang bergerak di bidang pengawetan kulit. Metode ini paling mudah dilakukan hanya mengandalkan energi panas yang bersumber dari radiasi matahari maupun dari alat pemanas buatan yang besar. Secara visual proses pengawetan kulit menggunakan sinar matahari di ilustrasikan pada Gambar 8.2.



Gambar 8.2. Pengawetan kulit dengan sinar matahari

Pengawetan kulit dengan metode pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan sebagian besar kandungan air dari kulit mentah yang diperoleh dari proses pemotongan ternak. Keuntungan dari metode pengeringan ini yaitu kualitas kulit yang dihasilkan akan memiliki tekstur yang lebih lunak disebabkan karena serat-serat kulit tidak melekat satu sama lain.

Pengawetan dengan metode pengeringan ini lebih banyak digunakan pada kulit yang berasal dari ternak besar (sapi dan kerbau) sedangkan terhadap kulit ternak kecil (domba dan kambing) pada umumnya digunakan cara penggaraman (Widiati, dkk., 2007). Walaupun metode ini tergolong lebih mudah dan praktis hanya mengandalkan energi panas yang berasal dari matahari juga memiliki kelemahan yakni waktu yang diperlukan pada metode ini jauh relatif lama. Hasil penelitian Lilir dkk. (2021) bahwa pengawetan kulit dengan metode pengeringan memiliki kualitas daging yang lebih proporsional, disebabkan karena daging yang dikeringkan tidak terkontaminasi oleh bahan-bahan kimia lain.

### 8.3.2 Pengawetan kulit cara penggaraman (*salting*)

Pengawetan kulit dengan metode penggaraman merupakan pengawetan kulit dengan menggunakan garam basah (*wet salting*), dari larutan garam jenuh (*brining*) dengan tingkat kepekatan yaitu 20-24<sup>0</sup>Be (boume meter). Pengawetan kulit dengan garam jenuh ini lebih tahan lama dari pada dengan metode garam tabur, namun membutuhkan garam yang lebih banyak, karena pada pengawetan garam jenuh juga dilakukan penaburan garam.



**Gambar 8.3.** Kulit yang di awetkan dengan garam (Rahmawati dkk, 2022)

Metode penggaraman ini juga lebih lama pelaksanaannya dibanding metode garam tabur, karena harus direndam terlebih dahulu ke dalam larutan garam jenuh 1-2 malam. Cara ini dapat dilakukan untuk mengawetkan kulit sapi, kerbau, domba dan kambing (Legowo, 2002). Metode pengawetan dengan menggunakan garam jenuh ini merupakan metode yang lebih baik daripada garam tabur, namun yang harus diingat adalah garam ( $\text{NaCl}$ ) sama sekali tidak memberikan fungsi untuk membunuh bakteri tetapi hanya mengurangi kadar air di dalam kulit yaitu dengan menempati ruangan dalam kulit yang biasanya ditempati oleh air (Effendi, 2012). Keuntungan menggunakan pengawetan garam tabur yaitu memungkinkan daya tahan kulit yang lebih lama (daya simpan). Sedangkan kerugiannya yakni membutuhkan biaya dan waktu serta tenaga yang lebih banyak.

### 8.3.3 Pengawetan kulit cara pengasaman (*pickling*)

Pengasaman atau yang lebih dikenal dengan istilah *pickling* merupakan proses perendaman kulit dengan larutan asam dan garam-garam  $\text{NaCl}$ , dengan tujuan untuk mencegah berkembangnya mikroba patogen yang dapat merusak struktur kulit. Pada prinsipnya proses *pickling* ini membuat kondisi kulit menjadi asam dengan menurunkan pH kulit dari pH netral 7 menjadi pH 3 asam, sehingga

bakteri pembusuk tidak dapat berkembang dan tumbuh pada pH asam (Anggara dkk., 2023). Pengawetan kulit dengan cara pengasaman dilakukan dengan menambahkan beberapa jenis senyawa kimia asam seperti HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HCOOH di dalam kulit. Hasil penelitian dari (Anggara dkk., 2013) menunjukkan bahwa penambahan senyawa asam pada proses pengawetan kulit berpengaruh terhadap kualitas kimia kulit seperti kadar air dan pH. Penggunaan asam dalam proses pengawetan kulit bertujuan untuk melonggarkan jaringan ikat kulit, sehingga kolagen dan pori-pori yang terdapat pada kulit terlepas dan menjadikan kulit melebar. Untuk proses pengasaman, semua jenis bahan kimia yang bersifat asam dapat digunakan, tetapi harus memenuhi persyaratan berikut: mudah diperoleh, murah, berkualitas tinggi, dan secara teknis dapat dipertanggung jawabkan (Said, 2012; Purnomo, 2000).



Gambar 8.4. Kulit mentah sebelum diasami (Fitriani, 2017)

Proses pengawetan *pickling* secara garis besar meliputi beberapa tahapan antara lain: pencucian kulit (*washing*), perendaman (*soaking*), pengapuran (*liming*), pembuangan bulu (*depilation*), pembuangan daging (*fleshing*), pembuangan kapur (*deliming*), pengikisan protein (*bating*) dan penghilangan lemak (*degreasing*). Metode pengawetan ini biasanya lebih banyak dilakukan terhadap ternak kecil (kambing dan domba) tetapi ada juga menggunakan kulit dari ternak besar seperti sapi dan kerbau. Hasil akhir kulit yang sudah

diawetkan dengan cara *pickling* ini tidak lagi memiliki bulu, karena pada metode ini terdapat proses kimia dan mekanik yang bertujuan untuk menghilangkan bulu. Metode pengawetan dengan cara ini biasanya dilakukan untuk keperluan ekpor kulit dan meningkatkannya jumlah permintaan, mengingat cara ini memerlukan biaya yang relatif besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, D.F., Sutardjo, D.S. dan Suradi, K. 2023. Pengaruh Penggunaan Jenis Asam pada Proses Pickle Terhadap Kualitas Kimia Kulit Kelinci Peranakan New Zealand White. *Jurnal Universitas Padjajaran*. 2 (1): 1-12.
- Arizona, R., Suryanto, E dan Erwanto, Y. 2011. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kenari dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Kimia dan Fisik Daging. *Buletin Peternakan*. 35 (1): 50-56.
- Effendi, S. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Fitriani, H. 2017. Karakteristik Kerupuk Kulit Kambing Menggunakan Jenis Asam dan Lama Perendaman yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian Cemaran Mikroba pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging dan Susu) mulai dari Peternakan sampai Dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28 (3): 96-100.
- Juliyarsi, I., Melia, S., Novia, D. dan Purwati, E. 2019. Kulit "Ilmu, Teknologi, dan Aplikasi". Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Legowo, M. A., Soepardi, R., Anisa, M. dan Rohidayah, Y. 2002. Pengaruh Perendaman Daging Pra Kyuring dalam Jus Sirih terhadap Ketengikan dan Sifat Organoleptik Dendeng Sapi Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 12(2) : 64-69.
- Lilir, F.B., Palar, C.K.M. dan Lontaan, N.N. 2021. Pengaruh lama pengeringan terhadap proses Pengolahan kerupuk kulit sapi. *Zootec*. 41 (1): 214 – 222.
- Purnomo, H., Purwadi, D., Rosyidi dan Testiani, N.I. 2000. Kualitas Daging Domba Ekor Gemuk Betina Periode Lepas Sapih dengan Perlakuan *Docking* dan Tingkat Pemberian Konsentrat Ditinjau dari pH, Daya Ikat Air, Keempukan dan Susut Masak. *JIIP*. 10(2): 11-17.
- Rahmawati, B.A., Ajie, B., Wibowo, R.L.M.S.A., Yuliatmo, R., Wulandari, D., Abdullah, S.S. dan Darmawati, E. 2022. Pelatihan

- Pengawetan dan Pembuatan Kulit Perkamen untuk Pemanfaatan Kulit Kelinci pada Perkumpulan Peternak Kelinci. *Journal of Community Empowering and Services*. 6(2), 111-118.
- Said, M. I . 2012. Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Pengolahan Kulit. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Usmiati, S. 2010. Pengawetan Daging Segar dan Olahan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Widati, A.S., Mustakim dan Indriana, S. 2007. Pengaruh lama pengapuran terhadap kadar air, kadar protein, kadar kalsium, daya kembang dan mutu organoleptik kerupuk kulit sapi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Sains*. 2 (1):47-56.

# BAB 9

## BEBERAPA FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUALITAS KULIT MENTAH

Kualitas kulit mentah memiliki peran yang sangat penting bagi penyamak karena berdampak secara signifikan pada kualitas kulit jadi yang dihasilkan. Oleh karena itu, anggapan bahwa kerusakan pada kulit mentah bisa diperbaiki sepenuhnya sehingga menghasilkan kulit tersamak berkualitas tinggi adalah salah. Kulit yang sudah tersamak dengan baik tidak mungkin diperoleh dari kulit mentah yang buruk atau berkualitas rendah. Bahkan, terkadang dalam proses penyamakan, kerusakan yang awalnya terlihat ringan dapat menjadi lebih parah. Sebagai ilustrasi, luka kecil akibat cacar bisa berkembang menjadi sobekan yang besar.

Setiap jenis kulit yang telah disamak memerlukan karakteristik tertentu pada kulit mentahnya. Sebagai contoh, kulit *calf* atau sapi muda dapat digunakan untuk menghasilkan bagian atas (*upper*) sepatu yang memiliki kualitas tinggi, sementara kulit sapi jantan cocok untuk digunakan dalam pembuatan sol sepatu yang kuat dan tebal dengan serat yang padat.

Penyamak kulit harus selektif dalam memilih kulit mentah yang sesuai dengan kebutuhan produk yang akan dihasilkannya. Dalam konteks ini, penyamak memiliki keterbatasan dalam menangani berbagai kerusakan yang mungkin mempengaruhi kualitas kulit mentah yang dipilihnya. Kerusakan-kerusakan pada kulit mentah dapat dibagi menjadi dua kategori:

1. Kerusakan Antemortem.
2. Kerusakan Postmortem.

### 9.1 Kerusakan Antemortem

Kerusakan Antemortem merujuk pada kerusakan yang terjadi pada hewan yang masih hidup sebelum dipotong. Kerusakan antemortem dapat timbul karena:

## 1. Karakteristik Alami Kulit

Beberapa kelemahan yang terdapat pada kulit hewan mungkin disebabkan oleh karakteristik alami yang berasal dari sifat-sifat khusus hewan tersebut. Sebagai contoh, kulit domba memiliki lebih banyak kekurangan alami daripada kulit sapi atau kambing. Kulit ini harus memiliki serat yang teratur, tidak rusak, padat, kenyal, dan tebal dengan konsistensi yang hampir seragam. Karakteristik ini bervariasi antar jenis hewan, dan juga dipengaruhi oleh musim, pola makan, dan usia hewan, hal ini dapat dilihat pada ternak Domba sebagai berikut:

- a. Beberapa jenis domba memiliki kulit yang kurang baik. Domba yang dibesarkan untuk bulu yang halus memiliki kulit yang tipis, terdapat bekas dari gigitan serangga, dan sering kali memiliki lubang-lubang kecil, sehingga tidak cocok digunakan untuk pembuatan kulit tersamak berkualitas tinggi.
- b. Kandungan lemak alami yang tinggi pada jenis domba, terutama domba Marino, di lapisan subkutan dan korium, akan menghalangi penetrasi garam ke dalam kulit, mengganggu proses pengawetan karena garam akan kesulitan meresap ke dalam kulit. Sebagai hasilnya, ini memberikan peluang bagi proses autolisis dan pertumbuhan bakteri pembusuk di dalam kulit.

Sebelum dilakukan pengawetan, penting untuk membersihkan kulit dari kandungan lemak yang terdapat di lapisan subkutis. Namun, terdapat juga jenis domba yang menghasilkan kulit berkualitas tinggi, seperti domba Cabretta, yang memiliki bulu. Domba ini umumnya ditemukan di daerah tropis yang lebih tinggi dan kering, meskipun kualitasnya tidak sebaik domba Marino. Kulit domba Cabretta memiliki serat halus dengan kualitas bahan yang baik.

Meskipun ada variasi dalam jenis kambing berdasarkan corak, berat, dan ketebalan kulitnya, klasifikasi yang umumnya digunakan adalah berdasarkan kualitas coraknya, yakni corak halus, corak sedang, dan corak kasar. Faktor ini dipengaruhi oleh usia hewan saat dipotong, dimana semakin tua hewan, corak kulitnya cenderung menjadi lebih kasar. Jenis kambing seperti Kasmir dan Anggora, yang dibesarkan untuk produksi bulu,

memiliki kulit yang tipis, longgar, dan coraknya cenderung mudah terlepas. Kulit semacam itu memiliki mutu dan nilai jual yang rendah.

Kulit dari pedet (anak sapi) memiliki karakteristik yang serupa dengan sapi dewasa, namun struktur kulitnya umumnya lebih longgar. Pada sapi, faktor umur memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kulit daripada faktor jenis sapi. Kulit sapi yang digunakan untuk perahan biasanya memiliki corak yang lebih halus dibandingkan dengan kulit sapi yang digunakan untuk daging pada usia yang sama. Sapi Brahman (*Ongole*) memiliki gumba yang sangat menonjol, yang menyebabkan penurunan nilai kulitnya dibandingkan dengan sapi yang tidak memiliki gumba. Di Indonesia, kulit sapi Bali memiliki struktur yang padat, cenderung tebal, dan ukurannya lebih terbatas. Oleh karena itu, kulit sapi Bali biasanya digunakan untuk pembuatan sol sepatu dan berbagai kebutuhan teknis lainnya.

Pakan yang diberikan kepada hewan sangat memengaruhi kesehatan dan juga sifat serta kualitas kulitnya. Hewan yang menerima makanan bergizi rendah cenderung memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil, dan kulitnya juga cenderung tipis dan kurang subur. Di sisi lain, hewan yang diberi makanan yang kaya nutrisi akan menghasilkan kulit yang tebal dan merata, dengan bobot rata-rata hampir dua kali lipat dari hewan yang menerima makanan yang kurang bergizi.

Serat-serat kolagen dari kulit mentah atau kulit yang disamak dari hewan yang menerima makanan bergizi cenderung memiliki diameter yang lebih besar dan sudut gelombang yang lebih kecil dibandingkan dengan kelompok yang menerima makanan yang kurang bergizi. Walau begitu, kulit mentah atau kulit yang disamak dari hewan yang menerima makanan yang kurang bergizi memiliki beberapa sifat positif, seperti kurangnya akumulasi lemak di corium dan memiliki corak yang halus. Disamping makanan, iklim juga dapat memengaruhi pola corak dan kualitas kulit hewan yang dihasilkan. Secara umum, hewan yang dipelihara di daerah beriklim panas cenderung memiliki bulu atau wol yang pendek dan kulit yang dihasilkan cenderung berkualitas tinggi. Dalam konteks ini, hewan yang dipelihara di

daerah beriklim dingin biasanya memiliki bulu atau wol yang lebih panjang, dan akibatnya kulit yang dihasilkan cenderung memiliki mutu yang lebih rendah dengan corak yang lebih kasar, berbeda dengan hewan yang dipelihara di daerah beriklim panas yang cenderung memiliki kulit yang halus dan licin. Pengaruh iklim lebih nyata terlihat pada kualitas kulit kambing dan domba dibandingkan dengan kulit sapi. Meskipun iklim panas dapat meningkatkan beberapa aspek positif dari kulit, cacat akibat parasit biasanya menjadi lebih mencolok. Gigitan caplak dan penyakit yang disebabkannya dapat merusak kulit, menyebabkan penipisan, kehilangan kekenyalan serat, dan banyaknya bekas luka. Selama musim dingin di beberapa daerah, kulit domba sering mengalami kerusakan yang dikenal sebagai Cockle, yang ditandai dengan pertumbuhan nodul keras di area leher dan perut pada kulit yang sudah disamak.

Kulit dari hewan yang masih muda umumnya memiliki struktur yang halus namun rapat, dengan serat yang sangat halus tetapi kurang tahan terhadap kerusakan eksternal dibandingkan dengan kulit dari hewan yang lebih tua. Semakin bertambah usia hewan, lapisan serat kulitnya akan menjadi lebih kuat dan kasar. Selain itu, biasanya semakin tua hewan, akan terdapat lebih banyak bekas luka akibat pukulan, penyakit, goresan, luka bakar, serangan parasit, dan sebagainya.

Ketika hewan semakin menua, lapisan wajahnya akan menguat dan menjadi kasar. Selain itu, secara umum, semakin tua hewan, akan ada lebih banyak tanda-tanda luka seperti akibat pukulan, penyakit, goresan, luka bakar, serangan parasit, dan sejenisnya. Kulit sapi jantan, terutama yang sudah tua, memiliki kulit yang tebal di daerah kepala dan bahu, yang dapat menyulitkan penanganannya. Perbedaan utamanya dengan kulit hewan betina adalah bahwa kulit hewan jantan memiliki rajah yang lebih kasar. Secara umum, kulit hewan jantan cenderung memiliki bobot yang lebih berat dan daya tahan yang lebih kuat.

## 2. Kerusakan Akibat Faktor Mekanik

Kerusakan mekanik bisa terjadi saat hewan masih hidup atau setelah hewan dipotong dan dikuliti. Salah satu contoh

kerusakan saat hewan masih hidup adalah kerusakan akibat cap bakar, yang tidak dapat diperbaiki. Banyak kulit di berbagai belahan dunia mengalami kerusakan seperti ini. Penggunaan cap bakar sering dilakukan untuk identifikasi atau pengobatan, namun dapat membuat area yang terkena menjadi keras dan tidak dapat dimanfaatkan, atau mengganggu proses penyamakan.

Goresan dapat timbul akibat proses penyisiran bulu, seperti pada kulit domba yang wolnya diambil. Kerusakan ini juga sering disebabkan oleh duri-duri dari rumput atau pohon, kawat berduri, atau tanduk, baik yang sudah sembuh maupun yang masih segar, yang sering ditemukan pada kulit yang telah disamak. Goresan-goresan pada rajah atau *grain* pada kulit sapi yang tidak terlalu dalam bisa diperbaiki melalui proses penanganan mekanis, seperti buffering atau pengecatan. Kulit seperti ini dijual dengan label "*Corrected Grain*", yang harganya lebih murah dibandingkan dengan kulit sapi "*Full Grain*".

Di wilayah-wilayah di mana sapi digunakan sebagai alat penarik pedati, gerobak, atau untuk bekerja di sawah, kulitnya sering mengalami kerusakan akibat pukulan, cambukan, tekanan dari alat pengendali, terutama di daerah leher, serta bekas luka-luka. Pukulan dan bantingan yang diterima oleh hewan sebelum disembelih atau dipotong bisa menyebabkan memar pada leher yang terkena, yang kemudian dapat menyebabkan pembekuan darah di area tersebut. Pembuluh darah kecil (kapiler) mungkin mengalami kerusakan, menyebabkan permukaan daging kulit menjadi merah. Situasi seperti ini dapat memfasilitasi proses pembusukan.

### 3. Kerusakan Akibat Parasit

Parasit pada hewan ternak dapat menyebabkan kerugian besar bagi industri kulit dan penyamakan, bahkan mencapai ratusan juta rupiah. Ada berbagai metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan parasit, dan setiap metode memiliki keunggulan masing-masing. Beberapa jenis parasit yang sering ditemukan pada kulit mencakup kutu dan larva, larva *Warble* (lalat *Warble*), caplak penyebab Mange (*Mange-mange*), serangga penggigit, dan cacing kulit (*Nematoda*).

## Kutu

Ada banyak jenis kutu yang dapat menginfeksi kulit hewan, namun kutu penggigit cenderung lebih merusak karena gigitannya mendorong hewan untuk menggaruk atau menggosokkan badannya pada permukaan kasar, yang pada akhirnya dapat menyebabkan luka-luka. Hal ini meningkatkan risiko infeksi sekunder oleh mikroorganisme. Beberapa laporan oleh Bergmann, Hansam, Liebscher, dan Bencit telah mengungkapkan kerusakan yang disebabkan oleh *Trichodestes scalaris*, sebuah jenis kutu penggigit yang dapat menghasilkan bercak-bertak seukuran 1,5 inci.

## Caplak

Caplak adalah parasit insektoid yang menempel pada kulit dan menyisipkan proboscisnya dengan kuat pada tahap larva, menembus epidermis untuk menghisap darah dari pembuluh darah kecil. Jika hewan tersebut dipotong sementara caplaknya masih menempel, bekasnya bisa terlihat seperti depresi kecil dengan lubang yang agak besar di tengahnya, serta dua lubang yang lebih kecil di sebelah kanan dan kiri.

Contoh jenis caplak yang biasanya ditemukan pada hewan antara lain :

- a. Caplak *Dermacentor*.
- b. Caplak *Ixodes*.
- c. Caplak *Rhipicephalus*.

## Larva Lalat Warble

Kerusakan yang disebabkan oleh larva lalat *Warble* biasanya terjadi di sepanjang sisi kanan dan kiri tulang punggung. Ini melibatkan larva yang masih aktif (*open grubs*) dan yang telah sembuh (*healed grubs*), di mana lubang bekasnya telah tertutup oleh jaringan baru. *Open grubs* adalah lubang-lubang yang menembus seluruh ketebalan kulit sekitar 10mm yang dibuat oleh larva dewasa untuk bernapas sebelum mereka keluar dari kulit. Setelah itu, larva jatuh dan membentuk kepompong di tanah, kemudian menjadi lalat dewasa, dikenal sebagai lalat *Warble*,

seperti *hypoderma bovis*, *hypoderma lineatum*, dan *hypoderma crossi*.

### Serangga Penggigit

Pada kulit sering ditemukan gigitan-gigitan kecil yang disebabkan oleh serangga seperti *Stable Flies*, *Flies of Farm*, *Buffalo Flies*, dan berbagai serangga lainnya. Gigitan-gigitan tersebut menjadi tempat yang ideal untuk pertumbuhan mikroba tambahan, terutama jika kulit tersebut digaruk atau digesekkan pada permukaan kasar. Tindakan ini dapat memperbesar luka dan merusak struktur kulit sekitarnya, yang pada akhirnya akan memperburuk kerusakan tersebut.

### **Mange**

*Mange* adalah istilah yang merujuk pada serangkaian penyakit yang dapat menyerang manusia dan hewan ternak. Penyakit ini disebabkan oleh parasit yang hidup di lapisan epidermis kulit. Kerusakan yang dihasilkan oleh infeksi mange ini sering memiliki dampak ekonomis yang signifikan terutama dalam industri kulit. Jenis mange yang disebabkan oleh parasit *Scabies* memiliki beberapa varian pada hewan, seperti: *Chorioptic*, *Psoroptic*, dan *Sarcoptic*.

*Mange Chorioptic* biasanya terkonsentrasi di sekitar pangkal ekor, yang secara umum tidak memiliki dampak yang signifikan. Sementara *Mange Psoroptic* dapat ditemukan di berbagai area kulit hewan, namun kerusakan kulitnya cenderung tidak signifikan karena parasit *Scabies psoroptic* hidup di permukaan kulit dan memakan keratin serta lapisan epidermis. *Mange Sarcoptic* disebabkan oleh kutu yang memiliki kemiripan bentuk dengan kutu *psoroptic*. Namun, perbedaannya terletak pada cara serangan, di mana kutu *Sarcoptic* menembus lapisan epidermis dan berada di bawahnya. Hewan yang terinfeksi biasanya mengalami gatal yang parah, sehingga mereka akan menggosok-gosok atau menggesek-gesekkan kulit mereka pada benda-benda seperti pohon atau tembok untuk meredakan rasa gatal tersebut.

*Mange follicular* disebabkan oleh *demodex folliculorum*, yang menyerang *corium* atau lapisan serat kulit dan

epidermisnya. Parasit ini juga menyerang folikel rambut atau kantong rambut, bahkan menempati sekitar setengah dari ketebalan kulit.

Hewan yang terkena infeksi ini dapat dikenali dari adanya kutil-kutil pada kulit, terutama setelah penyakit mencapai stadium lanjut. Pada tahap awal, kerusakan terjadi pada folikel rambut, sedangkan pada tahap lanjut, kutil-kutil tersebut berkembang menjadi *nodul* (benjolan), yang menjadi lebih jelas setelah proses pengeluaran nanah. Jika dipotong, bagian dalamnya akan mengandung massa yang mirip dengan keju.

### **Cacing Kulit (Nematoda)**

Hewan yang terkena infeksi cacing kulit biasanya adalah hewan yang hidup di lingkungan yang kotor. Beberapa jenis cacing dapat hidup di dalam kulit hewan. Meskipun kejadian ini tidak sering terjadi, kerusakan pada kulit terkadang juga bisa disebabkan oleh keberadaan cacing-cacing tersebut.

## **4. Kerusakan Akibat Transportasi**

Memindah habitatkan ternak dari suatu titik (tempat) ke tempat lain biasanya dilakukan dengan cara transportasi. Kegiatan transportasi ternak dapat menjadi penyebab terjadinya kerusakan kulit. Tiga fase pada transportasi ternak sapi yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan kulit adalah; sebelum transportasi, selama transportasi dan setelah sampai tujuan.

Sebelum transportasi penanganan yang kasar terhadap ternak dengan menggunakan tongkat elektrik atau dengan pukulan kayu dapat mengakibatkan memar pada kulit yang berdampak terhadap kualitas kulit. Selama transportasi ternak berdesak-desakan dalam bak truk yang mungkin diakibatkan oleh kepadatan sehingga ternak dapat terkena tanduk dari ternak lainnya atau gesekan yang keras pada dinding truk, kondisi tersebut berpotensi menyebabkan terjadinya kerusakan pada kulit. Saat pengangkutan ternak sudah sampai di tujuan, ternak mengalami penanganan yang kasar (tongkat elektrik dan pukulan dengan kayu) untuk menghalau ternak turun dari truk, kondisi

tersebut juga bisa menjadi penyebab terjadinya kerusakan pada kuliy.

## 9.2 Kerusakan Postmortem

Kerusakan Postmortem adalah kerusakan yang terjadi setelah hewan dipotong, selama proses pengulitan, pengawetan, penyimpanan, dan transportasi.

Kerusakan dapat timbul karena beberapa faktor, termasuk penanganan yang tidak baik saat proses penyembelihan, pengulitan yang kurang memadai, proses pengawetan yang tidak optimal, infeksi mikroorganisme dan adanya serangan serangga.

### 1. Kerusakan Karena Penanganan yang Buruk

Faktor tenaga dalam proses pembantaian sangat penting, terutama peran langsung dalam penyembelihan dan pengulitan hewan. Kesalahan yang terjadi selama proses ini memiliki dampak besar pada kualitas kulit mentah yang dihasilkan. Saat pembantaian dilakukan, jika proses pengeluaran darah tidak dilakukan dengan baik, sebagian darah bisa tetap terperangkap di dalam pembuluh darah kapiler kulit. Darah yang tertinggal ini menjadi lingkungan ideal bagi pertumbuhan bakteri. Bakteri membutuhkan makanan dan kelembapan untuk berkembang biak, sehingga dengan cepat, pembusukan akan terjadi sepanjang pembuluh darah. Selain itu, darah yang membeku akan terlihat sebagai bercak pada permukaan kulit yang diolah, menyebabkan penampilan yang lebih buruk lagi.

Jika hewan yang sudah dipotong ditarik atau digesekan di atas permukaan kasar, akan meninggalkan goresan pada kulitnya, yang berdampak pada penurunan kualitas kulit. Tindakan memukul sebelum pemotongan juga dapat menyebabkan pendarahan atau memar pada hewan yang dipotong, di mana darah kemudian akan membeku di area tempat terjadi benturan dengan lantai. Hal ini memudahkan pertumbuhan mikroorganisme di sekitar area tersebut.

## 2. Kerusakan Karena Pengulitan yang Kurang Memadai

Jika proses pengulitan dimulai tanpa mematuhi standar yang baik, kulit hewan dapat memiliki bentuk yang tidak normal atau asimetris. Secara umum, para ahli pengulitan yang terlatih akan mengikuti pola yang konsisten dan simetris saat menguliti hewan potong. Para pengrajin kulit biasanya menginginkan kulit mentah yang luas, utuh, dan bebas cacat, yang hanya dapat dicapai melalui sayatan yang teliti, hati-hati, dan sesuai dengan penggunaan pisau yang tepat.

Pentingnya proses pengulitan sebagai langkah utama setelah pemotongan tidak bisa diragukan lagi, karena hal ini menentukan kualitas akhir dari kulit, oleh karena itu, gambaran mengenai cara pembukaan atau permulaan pengulitan (*ripping*) akan sangat bermanfaat.

Menggunakan pisau yang sangat runcing pada ujungnya merupakan risiko besar, karena pisau dapat menembus lebih dari seperempat ketebalan kulit. Terkadang, kulit dapat sangat tercemar oleh kotoran sehingga menjadi licin dan sulit untuk dipegang, menyebabkan pisau mudah tergelincir dan menyebabkan goresan pada kulit, terutama jika dilakukan oleh orang yang kurang berpengalaman. Untuk menghindari hal ini, penting untuk menggunakan pisau yang tepat, dengan ujung yang melengkung, dan punggung pisau yang cembung serta tumpul. Pengulitan yang tidak hati-hati akan mengurangi kualitas kulit, begitu juga dengan goresan dan goresan yang terjadi selama proses pengulitan, yang dapat menurunkan kualitas kulit lebih lanjut, bahkan mungkin membuatnya tidak layak untuk proses penyamakan.

## 3. Kerusakan Karena Proses Pengawetan yang Tidak Sempurna

Awal dari proses pengawetan kulit mentah dimulai sejak kulit dipisahkan dari hewan hingga memasuki tahapan-tahapan pengawetan. Salah satu metode pengawetan yang sering digunakan, terutama di wilayah tropis, adalah dengan menjemur kulit di bawah sinar matahari setelah dihamparkan. Namun, ketidaklancaran dalam menjalankan proses ini dapat merusak kulit yang bernilai tinggi. Keterlambatan dalam proses

pengeringan memberikan kesempatan bagi pertumbuhan mikroorganisme, dan jika sampai terjadi pembusukan, maka kondisi kulit tidak dapat diperbaiki lagi.

Proses pertumbuhan bakteri sering kali dimulai dengan kehilangan rambut, yang sebenarnya merupakan kerusakan ringan jika terus diproses dalam proses penyamakan. Namun, jika dibiarkan tanpa penanganan, kondisi ini dapat mengakibatkan pembusukan dan kerusakan pada struktur kulit. Beberapa pendapat menyatakan bahwa kehilangan rambut ini disebabkan oleh autolisis, yang merupakan awal dari proses pembusukan, bukan karena adanya mikroorganisme.

Penjemuran kulit yang dilakukan di atas tanah seringkali menghasilkan kualitas kulit yang buruk, karena kurangnya aliran udara dari bagian bawah. Akibatnya, bagian luar kulit menjadi sangat kering sementara bagian dalam masih basah. Keadaan seperti ini menjadi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme.

Pengeringan pada suhu udara yang sangat tinggi juga bisa membuat protein kulit menjadi lembek, sehingga sulit direndam, atau bahkan bisa membuat permukaan kulit terlalu keras.

Mengeringkan kulit dengan cara digantung pada dahan atau tali dapat meninggalkan bekas yang sulit dihilangkan, yang sering disebut sebagai *Fod Mark*. Metode lain untuk mengawetkan kulit adalah dengan menggunakan garam. Namun, penggunaan garam dalam proses pengawetan dapat menyebabkan kerusakan yang parah pada kulit, terutama jika kristal garam yang digunakan terlalu besar, terutama pada kulit hewan besar. Tekanan dari tumpukan yang tinggi juga dapat menyebabkan pembentukan lubang atau legokan, terutama pada tempat-tempat di mana kepadatan serat kulitnya lebih rendah dibandingkan dengan area sekitarnya. Lubang-lubang ini, yang dikenal dalam perdagangan sebagai *salt pits* atau *dimpled grain*, biasanya memiliki ukuran sekitar 0,5 hingga 1 inci. Tekanan dari kristal garam akan menghambat larutan garam untuk mencapai tingkat jenuh, sehingga serat-serat kulit di bawahnya dan lubang kristal tetap dan tidak dapat ditembus setelah proses penyamakan.

#### 4. Kerusakan Karena Infeksi Mikroorganisme

Kulit, sebagai zat protein, menciptakan lingkungan yang sangat kondusif bagi pertumbuhan mikroorganisme, terutama bakteri yang bertanggung jawab atas pembusukan pada kulit mentah. Bakteri ini melepaskan zat cair yang mengandung enzim pencernaan ke dalam kulit. Enzim ini berfungsi sebagai katalisator aktif dalam proses pencernaan. Meskipun bakteri dapat menyerap kembali sisa-sisa makanan yang telah diuraikan, enzim tetap terdapat dalam struktur kulit. Oleh karena itu, meskipun semua bakteri telah dihilangkan atau dibunuh, enzim masih tetap aktif dalam melakukan pencernaan, sehingga proses pembusukan akan terus berlanjut.

Beberapa jenis bakteri pada kulit yang diawet dengan garam dapat mengakibatkan perubahan warna, terutama merah hingga ungu. Perubahan warna ini sering disebut sebagai "*Red Head*", "*Flesh Reddening*", atau "*Saltburn*", dan biasanya terjadi pada bagian daging mentah yang diawet dengan garam. Dempsey melaporkan bahwa kerusakan pada kulit dapat terjadi jika "*Red Head*" dibiarkan berkembang, dan kerusakan ini dapat dikonfirmasi melalui analisis kimia maupun pemeriksaan mikroskopis. Sfuarf mengisolasi organisme yang berhubungan dengan perubahan warna pada lapisan daging dari kulit yang diawet dengan garam, dan mengidentifikasi *Mycoccus rubescens* sebagai penyebab warna tersebut.

Garam laut sering terkontaminasi oleh bakteri tahan garam yang dapat menyebabkan "*Red Head*". Penggunaan garam bekas juga cenderung terkontaminasi, menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri paling optimal terjadi pada konsentrasi garam sekitar 25 hingga 30%, sedangkan pada konsentrasi 8%, pertumbuhan bakteri menjadi sulit dan jarang terjadi. Untuk mengurangi pertumbuhan bakteri penyebab "*Red Head*", dicampurkan dua pound soda ash dan satu pound Naphthalene dengan 97 pound garam. Selain bakteri, mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan kerusakan adalah kapang benang (Mold Sprout), yang menyebabkan terbentuknya penonjolan pada kulit yang telah disamak. Penonjolan ini diyakini disebabkan oleh

pertumbuhan kapang rambut saat kulit dalam proses penyimpanan.

## 5. Kerusakan Karena Serangan Serangga

Kerusakan dari serangga seringkali muncul ketika barang diangkut dan disimpan di dalam gudang, terutama apabila kondisi gudang tidak terjaga dengan baik dan kotor.

### Semut Putih

Semut tersebut menghasilkan pola garis-garis yang unik di bagian dasar kulit sebelum merambat ke atas dan menembus tumpukan secara perlahan. Dalam kurun waktu kurang dari dua hingga tiga bulan, semut putih ini mampu merusak setidaknya enam inci dari bagian bawah tumpukan, bahkan dapat menyebabkan kerusakan yang substansial pada kulit.

### Kumbang

Ada berbagai jenis kumbang yang dapat merusak kulit melalui penggitan dan penggerogotan, terutama oleh larva. Beberapa contoh kumbang yang merusak kulit termasuk kumbang *Dermestes*, kumbang *Han* (*Necrobia rufipes*), kumbang Tepung (*Trigolium castenium*), kumbang Laba-laba (*Ptinus tectus*), serta kumbang Karpet (*Attagenus pectinatus*, *Attagenus piceus*, dan *Athrenus vorax*).

Kumbang Dermesters, baik dalam fase larva maupun dewasa, mungkin termasuk dalam kategori serangga yang paling merusak dibandingkan dengan jenis serangga lainnya. Meskipun demikian, ada banyak serangga lain yang tidak seburuk mereka, seperti lalat, ngengat, lipas, dan sebagainya. Untuk menjaga kulit agar tetap kering dan melindunginya dari serangan kumbang kecil, lalat, dan serangga lainnya, berbagai jenis bahan pengawet dapat digunakan:

- a. Penyemprotan dengan 5% suspensi *Natrium Silicofluorida*.
- b. Pendebuan dengan 0,5% bubuk *Gammexane*.
- c. Penyemprotan dengan 0,25% larutan *Natrium Arsenit*.

Hama lain yang bisa merusak kulit adalah tikus kecil (rodent) yang tertarik oleh sifat lemak pada kulit, meskipun

dampaknya tidak signifikan, kerusakan biasanya terjadi di tepi kulit.

Strategi untuk memudahkan para penyamak dalam melaksanakan proses penyamakan dan menentukan jenis kulit yang akan diproduksi serta bahan kulit mentah yang digunakan, kulit mentah dibagi-bagi dan diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan dan kualitas berdasarkan beratnya, luasnya, jenisnya, serta adanya berbagai jenis kerusakan pada kulit. Dalam dunia perdagangan kulit, penentuan golongan dan kualitas ini memainkan peran penting dalam menentukan harga dan penggunaan akhir dari kulit tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addy, V., Ampuero, R., Arbeid, R., Carpanese, G., Christner, J., Cisco, D., Clas, W., Cortes, G., Costello, M., Durli, V., Fabiani, R., Flowers, I., Flowers, K., Gualino, J., Henriquez, R., Horn, V., Maier, R., Mcauley, B., Mecenero, M., ... Sothman, S. (n.d.). WHAT IS A TANNERY?
- Anonymous. Pengawet Kulit Mentah. Balai Penelitian Kulit, Yogyakarta.
- Anonymous. Buku Penyamakan Kulit, Balai Penelitian Kulit, Yogyakarta.
- Anonymous. 1976. Acceptable Quality Levels In Leather, UNIDO, New York.
- Balai Peeliteian Kulit, 1972. Kaleidoskop Dari Kulit Hewan Mentah Sampai Barang Jadi. BPK, Yogyakarta.
- BASF, 1982. Pocket Book Dor Leather Technologist. BASF. Ludwigshaven.
- CIBA - Geigy, 1974. Product For The Leather Industry. CIBA Geygi Ltd 35789. Printed in Switzerland.
- Ghosh, S., Karmoker, P., & Jabeen, H. Al. (2020). Composting of tannery limed fleshing. February, 1–8.
- Hannigan, M. V. (1982). Leather manufacture. Journal of Chemical Education, 59(10), 830–833.
- Hardiyanti, A., Mawadati, A., & Hindarto Wibowo, A. (2021). INDUSTRIAL ENGINEERING JOURNAL of the UNIVERSITY of SARJANAWIYATA TAMANSISWA Analisis Pengendalian Kualitas Proses Penyamakan Kulit Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). 5(1), 41–47. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/IEJST/index>
- Hardjosubroto, F.W.T., Roddy And RM Lollar, 1956. The Chemistry and Technology of Leather. Reinbolh Publishing Co. New York.
- Hashem, M. A., Nur-A-Tomal, M. S., Ahsan, A., & Bushra, S. A. (2018). Hair burning liming in tanneries: a potential sulfide source to the environment. Sustainable Water Resources Management, 4(4), 1117–1121. <https://doi.org/10.1007/s40899-018-0270-4>
- Lawal, A., & Odums, C. (2015). Tanning of Different Animal Skins/Hides and Study of Their Properties for Textile Application. British

- Journal of Applied Science & Technology, 5(6), 588–594.  
<https://doi.org/10.9734/bjast/2015/12938>
- Purnomo, E Dan Hadiyanto, M. 1984. Teknologi Penyamakan Kulit. Akademi Teknologi Kulit, Yogyakarta.
- Purnomo Eddy B. Sc. 1997. Teknologi Tanning. Akademi Teknologi Kulit, Yogyakarta.
- Richards, G. (2008). Chemical looping for Combustion and hydrogen production Project Description : Benefits : 109, 41–48.
- Sharphouse, J.H. 1983. Leather Technician's Handbooks, Vemonlock Ltd, 125. High Holborn, London.
- Sharphouse, J.H. 1971. Leather Technician's Handbooks, Leather Producer's Association, London.
- Syaiful, A, I. Juliyarsi dan S. Melia. 2016. Pengaruh lama pengeringan dengan menggunakan solar tunnel dryer pada terhadap kualitas kerupuk kulit. Laporan Penelitian. Universitas Andalas.
- Tancous, J.J, William T, Roddy Fred O'fiaherty. 1981. Defek-Defek Pada Kulit Mentah Dan Kulit Samak (Terjemahan R.R. Judoamidjojo). Penerbit Bhratana Karya Aksara, Jakarta.
- Wikantadi, B. 1972. Diktat Pedoman Pemotongan Dan Pengulitan Dalam Rangka Meperbaiki Mautu Kulit. Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

# BAB 10

## PENGERTIAN DAN JENIS KEMASAN SERTA PENENTUAN TANGGAL KADALUARSA

### 10.1 Pendahuluan

Pengemasan memiliki peran yang sangat penting dalam dunia bisnis dan produksi. Berikut adalah beberapa alasan mengapa pengemasan sangat penting:

1. Proteksi Produk: Pengemasan melindungi produk dari kerusakan selama proses pengiriman, penyimpanan, dan penanganan. Ini membantu memastikan bahwa produk tiba di tangan pelanggan dalam kondisi yang baik.
2. Branding: Pengemasan adalah salah satu cara terpenting untuk memperkuat identitas merek. Desain kemasan yang menarik dan konsisten membantu menciptakan citra merek yang kuat dan membedakan produk dari pesaing.
3. Informasi Produk: Label dan kemasan memberikan informasi penting tentang produk, termasuk bahan, instruksi penggunaan, tanggal kedaluwarsa, dan informasi nutrisi (jika berlaku). Ini membantu konsumen membuat keputusan yang tepat dan memastikan keamanan penggunaan produk.
4. Promosi: Pengemasan yang menarik dapat menjadi alat promosi yang efektif di rak toko. Desain yang menarik dan inovatif dapat menarik perhatian konsumen dan mendorong pembelian impulsif.
5. Larangan dan Persyaratan Regulasi: Sebagian besar negara memiliki peraturan ketat tentang informasi produk, keamanan, dan label kemasan. Pengemasan yang tepat memastikan bahwa produk memenuhi persyaratan ini dan tidak melanggar hukum.
6. Pengurangan Limbah: Pengemasan yang dirancang dengan baik dapat membantu mengurangi limbah, baik dalam bentuk kemasan yang lebih ringan atau pengemasan yang dapat didaur ulang atau didaur ulang.

7. Kemudahan Transportasi dan Penanganan: Pengemasan yang efisien mempermudah proses transportasi dan penanganan produk, baik di gudang maupun di toko. Ini dapat mengurangi biaya logistik dan kerusakan produk.
8. Keamanan: Pengemasan juga berperan dalam melindungi keamanan produk, terutama dalam hal pencegahan kontaminasi dan manipulasi produk.

Dengan demikian, penting bagi perusahaan untuk memperhatikan desain dan fungsionalitas pengemasan mereka untuk memastikan produk mereka aman, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan serta peraturan yang berlaku.

## 10.2 Pengertian Kemasan

Kemasan merujuk pada wadah atau pembungkus yang digunakan untuk melindungi, mengemas, dan mengemas produk secara keseluruhan. Pengertian kemasan melampaui sekadar bahan fisik yang digunakan untuk membungkus suatu produk. Ini juga mencakup desain, informasi produk, dan fungsi-fungsi lain yang terkait dengan presentasi produk kepada konsumen.

Secara lebih rinci, kemasan dapat mencakup berbagai hal, termasuk:

1. Bahan Pembungkus: Ini mencakup bahan seperti kardus, plastik, kaca, logam, atau bahan lain yang digunakan untuk membungkus produk.
2. Desain: Desain kemasan mencakup aspek visual seperti warna, grafis, logo, dan elemen-elemen desain lainnya yang membentuk identitas merek dan menarik perhatian konsumen.
3. Informasi Produk: Kemasan juga menyediakan informasi penting tentang produk, seperti nama produk, deskripsi, instruksi penggunaan, bahan, tanggal kedaluwarsa, dan informasi nutrisi.
4. Fungsi Pelindung: Salah satu fungsi utama kemasan adalah melindungi produk dari kerusakan selama transportasi, penyimpanan, dan penanganan.
5. Promosi: Kemasan sering digunakan sebagai alat promosi dengan menampilkan keunggulan produk atau menarik perhatian konsumen dengan penawaran khusus atau promosi.

6. Keamanan: Kemasan juga berperan dalam menjaga keamanan produk dengan mencegah kontaminasi dan manipulasi.
7. Fungsionalitas: Kemasan juga harus dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan oleh konsumen, seperti desain yang memudahkan bukaan dan penutupan.

Kemasan sangat penting dalam dunia bisnis karena memiliki dampak besar terhadap citra merek, keamanan produk, dan pengalaman konsumen. Perusahaan sering kali menghabiskan banyak waktu dan sumber daya untuk merancang kemasan yang sesuai dengan kebutuhan produk dan preferensi pelanggan mereka.

### 10.3 Jenis Kemasan

Terdapat berbagai jenis kemasan yang digunakan dalam dunia industri untuk berbagai macam produk. Beberapa jenis kemasan umum termasuk:

1. Kemasan Primer: Kemasan primer adalah kemasan langsung yang berada di sekitar produk itu sendiri. Contoh kemasan primer termasuk botol plastik untuk minuman, kemasan blister untuk obat-obatan, atau kemasan vakum untuk makanan.
2. Kemasan Sekunder: Kemasan sekunder adalah kemasan yang mengelilingi kemasan primer dan memberikan perlindungan tambahan atau presentasi tambahan. Misalnya, kotak kardus yang mengelilingi botol plastik atau bungkus plastik luar yang mengelilingi kemasan blister.
3. Kemasan Tersier: Kemasan tersier adalah kemasan yang digunakan untuk membungkus dan melindungi kemasan sekunder selama transportasi dan penyimpanan. Ini sering kali berbentuk palet atau kotak kayu.
4. Kemasan Sekali Pakai: Kemasan sekali pakai dirancang untuk digunakan sekali dan kemudian dibuang. Contoh kemasan sekali pakai termasuk kantong plastik, kemasan blister, dan kemasan kertas.
5. Kemasan Berulang Pakai: Kemasan berulang pakai dapat digunakan berulang kali dan biasanya dirancang untuk memiliki umur pakai yang lebih lama. Contoh kemasan berulang pakai

termasuk botol kaca yang bisa diisi ulang atau wadah makanan yang dapat dibersihkan dan digunakan kembali.

6. Kemasan Fleksibel: Kemasan fleksibel terbuat dari bahan seperti plastik, foil, atau kertas yang fleksibel dan dapat menyesuaikan bentuk produk. Contoh kemasan fleksibel termasuk kantong makanan, kemasan sachet, atau kemasan vakum.
7. Kemasan Ramah Lingkungan: Kemasan ramah lingkungan dirancang untuk mengurangi dampak lingkungan, baik dengan menggunakan bahan daur ulang atau dengan mengurangi jumlah bahan yang digunakan. Contoh kemasan ramah lingkungan termasuk kemasan kertas yang dapat didaur ulang atau kemasan yang terbuat dari bahan biodegradable.
8. Kemasan Inovatif: Kemasan inovatif mencakup berbagai macam desain yang unik dan kreatif untuk menarik perhatian konsumen atau memberikan nilai tambah. Contoh kemasan inovatif termasuk kemasan yang dapat berubah bentuk atau kemasan dengan fitur interaktif.

Setiap jenis kemasan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, dan pemilihan jenis kemasan yang tepat harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti jenis produk, kebutuhan pelanggan, dan pertimbangan lingkungan.

#### 10.4 Penentuan Tanggal Kadaluwarsa

Penentuan tanggal kedaluwarsa merupakan langkah kritis dalam proses pengemasan produk, terutama untuk produk-produk yang mudah rusak atau memiliki batas waktu penggunaan yang jelas, seperti makanan, obat-obatan, dan produk kosmetik. Berikut adalah beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam menentukan tanggal kedaluwarsa:

1. Studi Stabilitas: Produsen melakukan serangkaian uji stabilitas untuk menentukan berapa lama produk dapat bertahan dalam kondisi penyimpanan yang tepat tanpa mengalami penurunan signifikan dalam kualitas atau keamanan. Hasil dari studi stabilitas ini digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tanggal kedaluwarsa.

2. Komposisi Produk: Komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam produk dapat mempengaruhi masa pakai produk. Misalnya, produk yang mengandung bahan-bahan organik atau bahan-bahan yang mudah rusak mungkin memiliki masa pakai yang lebih pendek daripada produk dengan bahan-bahan yang lebih stabil.
3. Kondisi Penyimpanan: Tanggal kedaluwarsa juga dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan yang disarankan oleh produsen. Misalnya, produk yang disarankan untuk disimpan dalam suhu dingin (seperti makanan beku) biasanya memiliki masa pakai yang lebih lama daripada produk yang harus disimpan pada suhu ruangan.
4. Uji Kualitas: Selama periode penyimpanan, produsen secara teratur melakukan pengujian kualitas untuk memastikan bahwa produk tetap memenuhi standar yang ditetapkan. Jika produk mengalami penurunan kualitas atau keamanan seiring waktu, tanggal kedaluwarsa dapat disesuaikan.
5. Regulasi: Di beberapa negara, terdapat regulasi yang mengatur bagaimana tanggal kedaluwarsa ditentukan dan ditampilkan pada kemasan produk. Produsen harus mematuhi peraturan-peraturan ini untuk memastikan kepatuhan hukum.
6. Label dan Informasi Konsumen: Produsen harus memberikan informasi yang jelas dan akurat kepada konsumen tentang tanggal kedaluwarsa produk. Ini penting agar konsumen dapat menggunakan produk dengan aman dan menghindari konsumsi produk yang telah kadaluwarsa.

'Dengan memperhatikan semua faktor ini, produsen dapat menentukan tanggal kedaluwarsa yang akurat dan memastikan keamanan dan kualitas produk selama masa pakainya.

## 10.5 Pengertian Masa Kadaluwarsa

Masa kadaluwarsa adalah periode waktu yang ditentukan di mana suatu produk dianggap aman untuk digunakan atau dikonsumsi oleh konsumen. Setelah melewati tanggal kadaluwarsa, produk mungkin telah kehilangan kualitas, efektivitas, atau keamanannya. Masa kadaluwarsa biasanya ditentukan oleh produsen berdasarkan studi stabilitas dan pengujian kualitas produk. Tanggal kadaluwarsa

biasanya dicantumkan pada kemasan produk dan dapat berupa tanggal kadaluwarsa atau bulan dan tahun produksi.

Masa kadaluwarsa sangat penting untuk diperhatikan oleh konsumen agar dapat menghindari konsumsi produk yang sudah tidak aman atau berkualitas buruk. Mengonsumsi produk setelah melewati tanggal kadaluwarsa dapat meningkatkan risiko keracunan makanan atau efek samping negatif lainnya. Oleh karena itu, penting untuk mematuhi tanggal kadaluwarsa yang tertera pada kemasan produk dan mengganti produk yang sudah kadaluwarsa dengan yang baru.

Ketika suatu produk sudah tidak aman digunakan, hal itu ditentukan oleh tanggal kadaluwarsanya. Saat menjelaskan apakah suatu produk dapat dikonsumsi dengan aman atau tidak, kata "masa pakai" dan "tanggal kadaluwarsa" dapat dipertukarkan dan berkaitan dengan keamanan pangan. Dengan menggunakan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point*, kontaminasi pangan dari mikroorganisme patogen dapat dicegah. (HACCP).

Meningkatkan umur simpan produk pangan merupakan salah satu tujuan pengolahan pangan komersial. Salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh pengemasan produk pangan adalah umur simpan. Tujuan dari informasi umur simpan adalah untuk menjamin bahwa produk tersebut aman dikonsumsi dan tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan penggunanya.

*Best Before* memberikan rincian pada titik dimana suatu produk pangan masih aman untuk dikonsumsi, namun kualitasnya sudah mulai menurun atau berubah dari apa yang awalnya dinyatakan oleh pembuatnya.

Sedangkan tingkat keamanan produk ditunjukkan dengan tanggal kadaluwarsa, yaitu tanggal yang tertera pada kemasan. Bisa dibayangkan bahwa produk tersebut akan rusak setelah tanggal tersebut dan tidak lagi aman atau layak untuk dimakan. Kemampuan bisnis makanan untuk mengenali sifat fisik, kimia, dan biologi suatu produk serta ketahanannya terhadap unsur-unsur yang menurunkan atau merusak produk memiliki dampak yang signifikan dalam menentukan tanggal kadaluwarsa dan sebelum terbaik suatu produk. Proses mencari tahu sebelum dan tanggal kadaluwarsa terbaik harus diikuti dengan tepat dan didokumentasikan secara lengkap, termasuk bulan, tahun, dan tanggal kadaluwarsa.

Jika produk pangan tersebut memiliki masa kadaluarsa kurang dari tiga bulan, Anda cukup mencantumkan bulan dan masa kadaluarsanya saja. Tutup botol, bagian atas kotak, bagian bawah kaleng, atau lokasi lain yang sesuai, mencolok, dan mudah dibaca oleh pelanggan semuanya dapat digunakan untuk menuliskan tanggal kedaluwarsa. Tulisan kadaluarsa pada kemasan harus tahan terhadap terhapus atau rusak. Tanggal kedaluwarsa dan petunjuk penempatannya harus ditulis di samping peringatan. Misalnya, "Bagus digunakan sebelum tanggal, lihat bagian bawah kaleng, Baik digunakan sebelum tanggal, lihat apa yang tertulis di tutup botol." Produsen wajib menuliskan anjuran penyimpanan di samping tanggal kadaluwarsa pada label kemasan jika penyimpanan produk mempengaruhi umur simpannya.

Umur simpan dan tanggal kadaluwarsa merupakan satu kesatuan meskipun keduanya merupakan dua hal yang berbeda dalam pengujian. Produsen wajib mencantumkan umur simpan dan tanggal kadaluwarsa pada kemasan untuk menjamin keamanan dan kualitas produk kepada konsumen. Beberapa pelanggan membeli barang dari pelanggan lain dengan tujuan untuk dijual kembali atau disimpan untuk sementara waktu. Pelanggan dapat menggunakan nilai umur simpan untuk menentukan berapa lama suatu produk dapat disimpan (sesuai dengan praktik penyimpanan yang direkomendasikan) sebelum kualitasnya mulai menurun.

Ketika suatu produk dikembangkan dan dipersiapkan untuk dipasarkan, pada saat itulah rentang umur simpan ditentukan. Banyak faktor, termasuk jenis komposisi bahan baku, metode produksi, jenis kemasan, dan cara penyimpanan produk, mempengaruhi berapa lama umur simpan suatu produk. Umur simpan suatu produk dapat dipastikan dengan berbagai teknik pengujian. Kualitas suatu produk dapat dinilai berdasarkan tingkat penerimaan sensorik, perubahan fisik, atau perubahan kimia. Elemen internal dan ekstrinsik produk yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas berhubungan dengan nilai perubahan ini. Biasanya, hasil komputasi diturunkan beberapa hari sebelumnya untuk memberikan jaminan keamanan konsumen. Informasi "Tanggal Pengemasan" menunjukkan saat suatu produk dikemas. Secara umum, konsumen tidak dapat memahami informasi tertulis ini.

Ilustrasi tanggal pengepakan tertulis: Dikemas pada 22:53:06412 atau KL064, pada tanggal 1 Maret 2012. Informasi "Tanggal Jual" menunjukkan jendela waktu di mana suatu toko harus menjual barang dagangannya tanpa melampaui batas waktu penjualan. tanggal. Meskipun tanggal kadaluarsanya telah lewat, namun jika dirawat dengan baik maka barang tersebut tetap aman dikonsumsi dan kualitasnya cukup. Pemilik bisnis biasanya akan menyumbangkan barang-barang yang belum terjual dan mendekati tanggal penjualannya. Contoh tanggal penjualan adalah sebagai berikut: Jual sebelum 1 Januari 2012, yang juga dikenal sebagai "Tanggal Tarik". 5 "Digunakan Oleh" atau "Tanggal Mutu" menunjukkan bahwa produk berada dalam kualitas terbaik sebelum tanggal ini. Mutu produk akan menurun setelah tanggal mutu terlewati, namun masih aman dikonsumsi. Ilustrasi tanggal yang tertulis dengan baik adalah: Paling baik digunakan paling lambat 1 Januari 2012, atau Gunakan sebelum 1 Januari 2012. Informasi "Tanggal Kedaluwarsa" menunjukkan titik waktu di mana kualitas produk menurun dan tidak sesuai lagi untuk konsumsi. Contoh penulisan tanggal kadaluwarsa: Berakhir pada tanggal 15 November 2013; jangan gunakan setelah tanggal tersebut.

## 10.6 Cara Perhitungan Masa Kadaluarsa

Untuk menghitung masa kadaluarsa atau masa pakai suatu produk, produsen biasanya melakukan serangkaian uji stabilitas dan pengujian kualitas untuk menentukan berapa lama produk tersebut dapat bertahan dalam kondisi penyimpanan yang tepat tanpa mengalami penurunan signifikan dalam kualitas atau keamanan.

Di industri makanan, misalnya, produsen akan melakukan studi stabilitas yang melibatkan penyimpanan produk dalam berbagai kondisi (misalnya, suhu, kelembaban, dan cahaya) selama periode waktu tertentu. Selama periode ini, mereka secara teratur mengambil sampel produk dan menguji kualitasnya, seperti tekstur, rasa, aroma, dan kandungan nutrisi. Data dari studi stabilitas ini digunakan untuk menentukan berapa lama produk tersebut dapat bertahan sebelum kualitasnya menurun secara signifikan.

Untuk menghitung masa kadaluarsa secara lebih spesifik, produsen akan mempertimbangkan beberapa faktor, termasuk:

1. Hasil Studi Stabilitas: Data dari studi stabilitas menyediakan informasi tentang berapa lama produk dapat bertahan dengan kualitas yang diterima. Ini menjadi dasar untuk menetapkan tanggal kadaluwarsa.
2. Kondisi Penyimpanan: Produsen juga mempertimbangkan kondisi penyimpanan yang disarankan untuk produk tersebut. Jika produk memerlukan penyimpanan dalam suhu tertentu, misalnya, masa kadaluwarsa dapat berbeda tergantung pada apakah kondisi penyimpanan tersebut diikuti atau tidak.
3. Regulasi: Produsen harus mematuhi peraturan dan standar yang ditetapkan oleh badan pengatur yang berwenang. Beberapa negara memiliki peraturan ketat tentang penentuan masa kadaluwarsa dan persyaratan label produk.
4. Pengalaman Produk: Jika produsen memiliki pengalaman sebelumnya dengan produk serupa, mereka dapat menggunakan informasi ini untuk membantu menentukan masa kadaluwarsa yang tepat.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, produsen dapat menetapkan tanggal kadaluwarsa yang akurat dan memastikan produk tetap aman dan berkualitas selama periode tersebut.

## 10.7 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Umur Simpan Produk

Semua pihak yang terlibat, mulai dari proses produksi hingga distribusi, mempunyai peran dalam mempertahankan umur simpan, meskipun industri pengolahan pangan telah menerapkan sistem yang kuat untuk menjamin kualitas pangan. Tidak diragukan lagi, suatu produk mengalami proses yang panjang sebelum dipasarkan. diawali dengan penyediaan bahan baku dan komponen penolong dan dilanjutkan melalui tahap pengemasan dan pemasaran konsumen. Semua produsen wajib memberikan informasi mengenai umur simpan produk pada kemasannya.

Tidak mungkin mengevaluasi nilai umur simpan suatu produk hanya dengan memperhitungkan satu aspek unit produksi saja. Pada setiap langkah proses, produsen memiliki banyak elemen yang perlu

dipertimbangkan. Pihak selain produsen akan mempunyai dampak terhadap nilai umur simpan suatu produk setelah diperkenalkan ke pasar dan memuat informasi umur simpan. Meskipun umur simpan suatu produk dinyatakan pada kotaknya, faktor lingkungan, penanganan yang salah, dan faktor lainnya dapat menyebabkan produk tersebut cepat rusak atau terkontaminasi. Tentu saja, pabrikan tidak memiliki pengaruh terhadap hal ini. Persyaratan ini memungkinkan setiap pihak dalam rantai produksi, distribusi, dan konsumsi untuk berperan dalam menentukan nilai umur simpan suatu produk.

Konsistensi kualitas produk menjadi tanggung jawab produsen bahan baku. Kualitas suatu produk akan dipengaruhi oleh bahan baku yang kualitasnya bervariasi atau tidak terjaga. Oleh karena itu, sebelum memulai langkah pemrosesan tambahan, persyaratan bahan baku yang ketat harus dipenuhi.

Nilai umur simpan suatu produk makanan sangat dipengaruhi oleh jenis kemasan yang digunakan. Produk akan terlindungi dengan baik dari kerusakan fisik, kimia, dan mikroba eksternal melalui kemasan yang dibuat dengan baik. Meningkatkan rencana sampel dan menerapkan kontrol pemasok yang lebih kuat pada tahap produksi utama adalah dua cara untuk mendapatkan bahan baku berkualitas tinggi. Umur simpan pangan dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan baku berkualitas tinggi, pengolahan, komposisi pangan, dan kondisi penyimpanan yang tepat.

Sektor pengolahan terutama bertugas menghitung umur simpan suatu produk dengan mempertimbangkan seluruh rantai pasokan. Salah satu rantai yang menghubungkan produsen dengan pengecer dan pelanggan adalah distributor. Pada tahap ini, sangat penting untuk mengemas bahan-bahan dengan benar dan memasukkannya ke dalam wadah dengan kelembapan dan suhu ideal untuk mencegah perubahan pada produk selama pengiriman.

Anak tangga terakhir dalam rantai makanan adalah konsumen. Untuk memastikan produk aman dan memenuhi spesifikasi mutu yang tertera pada label, konsumen perlu mengikuti pedoman penyimpanan dan konsumsi.

Menentukan umur simpan suatu produk merupakan suatu hal yang menantang. Umur simpan suatu produk pangan umumnya

dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti komposisi pangan, cara pengolahan, jenis kemasan, lingkungan penyimpanan, cara distribusi, penanganan konsumen dan pengecer, serta saluran distribusi.

Selanjutnya, sejumlah variabel dapat berkontribusi terhadap penurunan kualitas dan nutrisi suatu bahan makanan jika hal tersebut bukan merupakan akibat dari penghancuran mikroba. Meskipun unsur-unsur ini mungkin tidak berbahaya bagi pelanggan, unsur-unsur ini dapat memperpendek umur simpan dan menurunkan kualitas. Elemen-elemen ini adalah:

1. Warna kecoklatan, ketengikan, dan hilangnya nutrisi dapat terjadi akibat perubahan kandungan air. Menaikkan kadar air akan mempercepat laju penguraian bahan dan perkembangan mikrobiologi. Sedangkan penyusutan dan penurunan kualitas sensoris bahan disebabkan oleh penurunan kadar air.
2. Bahan pangan dapat mengalami perubahan sensorik dan gizi akibat perubahan kimia yang terjadi selama pengolahan dan penyimpanan.
3. Variasi penetrasi cahaya menyebabkan hilangnya vitamin, menjadi tengik, dan memudarnya warna.
4. Mikroorganisme dapat berkembang lebih cepat sebagai respons terhadap perubahan suhu, baik positif maupun negatif.
5. Bahan dengan tingkat kerapuhan yang tinggi harus dilindungi dari kerusakan akibat aktivitas mekanis dan fisik selama pemrosesan.
6. Faktor lainnya antara lain proses tempering, kontaminasi silang dari kuliner lain yang beraroma kuat, dan kerusakan akibat hewan penggerat dan serangga.

Jelas sekali bahwa perilaku konsumen mengenai pengantaran, penyimpanan, dan penggunaan makanan di rumah tidak berada di bawah kendali industri makanan. Untuk menjaga umur simpan suatu produk pangan, setidaknya yang terkenal, sektor pangan harus memperhitungkan perilaku konsumen yang buruk.

## 10.8 Peraturan Yang Berkaitan Dengan Umur Simpan

Peraturan Pelabelan Pangan dikeluarkan pada tahun 1985 oleh *Codex Alimentarius Commission (CAC)* dengan peraturan yang

berkaitan dengan penetapan umur simpan bahan pangan. Undang-Undang Pangan Indonesia No. 7 Tahun 1996 dan PP No. 69 Tahun 1999 memberikan batasan mengenai berapa lama makanan dapat disimpan.

Tanggal kadaluarsa, bulan, dan tahun merupakan salah satu elemen yang perlu dicantumkan pada label. Undang-Undang Pangan Nomor 7 Tahun 1996 memuat peraturan yang mengatur hal tersebut. Bagian Kedelapan PP Nomor 69 Tahun 1999 tentang Tanggal Kadaluwarsa diuraikan sebagai berikut: Pasal 27 1) 2) 3) Pada label harus dicantumkan dengan jelas tanggal kadaluwarsa, bulan, dan tahun sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2). Tergantung pada jenis pangan dan umur simpannya, tulisan "Baik Digunakan Sebelum" diikuti dengan tanggal kadaluarsa, bulan, dan tahun sebagaimana dimaksud pada ayat (1). Boleh saja mencantumkan bulan dan tahun kadaluwarsa untuk produk pangan yang sudah melewati tanggal kadaluarsa lebih dari tiga (3) bulan.

Pasal 28 Pangan yang telah melewati tanggal, bulan, atau tahun kadaluwarsa sebagaimana tercantum pada label tidak dapat diperdagangkan. Pasal 29 Tidak seorangpun boleh : a. mengambil, mencabut, menutup, mengganti, atau memberi label ulang pada pangan yang telah diedarkan; B. mengubah tanggal, bulan, atau tahun pangan dibagikan menjadi kadaluarsa.

Jarang sekali seseorang dapat menentukan umur simpan suatu produk. Nilai perkiraan umur simpan suatu produk umumnya akan semakin akurat jika semakin banyak siklus pengujian yang dimilikinya. Tergantung pada kebutuhan penyimpanan, setidaknya ada empat metode berbeda untuk menentukan umur simpan.

## 1. Analisis Awal Umur Simpan

Biasanya pengujian ini dilakukan pada tahap awal pengembangan produk. Prosedur pengujian keamanan juga dilakukan pada tahap pengujian ini.

## 2. Perhitungan Umur Simpan Awal

Setelah fase pengembangan percontohan atau kesimpulan dari uji coba produk yang berhasil, pengujian ini dilakukan. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai umur simpan sementara yang akan ditampilkan dalam spesifikasi proses, pengemasan, dan rancangan produk.

### 3. Perhitungan Umur Simpan yang Dapat Diverifikasi

Pengujian ini dilakukan pada akhir tahap pengembangan produk, setelah produk diproduksi berdasarkan pengaturan pabrik. Nilai umur simpan yang ditetapkan sebelumnya diverifikasi dengan bantuan data ini. Data yang sudah lengkap akan diterapkan pada barang siap jual.

### 4. Perhitungan Umur Simpan Standar

Pengujian ini dilakukan untuk mengumpulkan data guna memperbarui perkiraan umur simpan suatu produk. Umur simpan yang teratur merupakan komponen penting dari proses pengemasan sehari-hari. Selain itu, pengepakan dan pedagang dapat diperingatkan akan perlunya mengubah nilai umur simpan dengan menggunakan data ini sebagai peringatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brody, A. L., & Marsh, K. S. 2016. *Encyclopedia of Packaging Technology*. John Wiley & Sons.
- Coles, R., & McDowell, D. 2006. *Packaging technology: fundamentals, materials, and processes*. CRC Press.
- Hamzah, M., & Tirtawijaya, G. 2017. Pangan Fungsional dan Analisis Kadar Air. Diakses dari: [https://www.academia.edu/37234215/Pangan\\_Fungsional\\_dan\\_Analisis\\_Kadar\\_Air](https://www.academia.edu/37234215/Pangan_Fungsional_dan_Analisis_Kadar_Air)
- Han, J. H. 2015. *Innovations in Food Packaging*. Elsevier.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4). Hal 124-130.
- Hiltunen, E, et al. 2014. *Sustainable Packaging Solutions*. John Wiley & Sons.
- Kaihatu, T. S. 2014. *Manajemen Pengemasan*. Penerbit ANDI. Yogyakarta. ISBN: 978 979 29 5414 2 9
- Man, D. 2002. *Food Industry Briefing Series: Shelf Life*. Principal Lecturer in Food Sciences at te School of Applied Science, South Bank University, London.
- New Zeland Food Safety Authority. 2005. *A Guide to Calculating the Shelf Life of Foods: Information Booklet for the Food Industry*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 1999 Tentang Label dan Iklan Pangan.
- Risch, S. J. 2009. *Food packaging: principles and practice*. CRC Press.
- Robertson, G. L. 2010. *Food Packaging and Shelf Life: A Practical Guide*. CRC. Press Taylor & Francis Group.
- Second Harvest Food Bank. 2014. *Shelf Life of Food Bank Products*.
- Soroka, W. 2002. *Fundamentals of Packaging Technology*. iSmithers Rapra Publishing.
- Suryani, E, & Wulandari, F. 2018. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadaluwarsa Produk Olahan Makanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(3), 111-116.
- Swadana, A. W dan Yuwono, S.S. 2014. Pendugaan Umur Simpan Minuman Berperisa Apel Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing (Aslt) Dengan Pendekatan Arrhenius. *Jurnal*

- Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No 3 p.203213  
Undang Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 Tentang  
Pangan. 10  
Yam, K. L, & Lee, D. S. 2008. Processing and packaging of food  
products. John Wiley & Sons.



## BIODATA PENULIS



**Ir. Sugiarti, S.Pt., MP., IPM, ASEAN Eng**  
Dosen Program Studi Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan  
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin

Penulis lahir di Sungailiat, Bangka tanggal 11 Oktober 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Produksi Ternak Universitas Wangsa Manggala Yogyakarta dan melanjutkan S2 pada Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Penulis menekuni bidang Menulis.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [atiksugiarti369@gmail.com](mailto:atiksugiarti369@gmail.com)

## BIODATA PENULIS



**Devi Kumala Sari**

Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak  
Jurusan PKH Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Penulis lahir di Muara Bungo tanggal 30 Desember 1985. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan Perternakan dan Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dalam Program Studi Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2009, dan melanjutkan studi S2 dalam Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan di Institut Pertanian Bogor pada tahun 2017 serta memulai karir mengajarnya pada tahun 2019 dengan fokus pada bidang Teknologi Hasil Ternak. Untuk informasi lebih lanjut, dapat dihubungi melalui email: dkumala789@gmail.com.

## BIODATA PENULIS



**Debby Syukriani, S.Pt, M.P.**

Debby Syukriani, S.Pt, M.P. lahir di Payakumbuh pada tanggal 19 Desember 1979. Pendidikan SD sampai SMA ditempuh di kota Payakumbuh. Penulis menyelesaikan S1 pada Universitas Andalas tahun 2002 dan menyelesaikan S2 pada Program Pasca Sarjana Universitas Andalas tahun 2010 mengambil bidang Peternakan. Sekarang masih aktif mengajar sebagai dosen tetap di Program Studi Teknologi Produksi Ternak D4 Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Sumatera Barat, dan menjabat sebagai Koordinator Program Studi dari tahun 2022 sampai sekarang. Penulis mengampu beberapa matakuliah antara lain Pengendalian Mutu dan Pengolahan Hasil Ternak, Praktek Pengendalian Mutu Hasil Ternak, Praktek Pengolahan Hasil Ternak, Biokimia, Ilmu Ruminansia Kecil, Produksi Kambing dan Domba, Ilmu Ternak Potong, Sistem Manajemen Mutu Produksi Rumunansia, Manajemen Praktis.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [dsyukriani79@gmail.com](mailto:dsyukriani79@gmail.com)

## BIODATA PENULIS



**Engki Zelpina, S.Pt., M.Si**

Dosen Program Studi Paramedik Veteriner,  
Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan,  
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Penulis lahir di Kerinci tanggal 01 Februari 1992. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Paramedik Veteriner, Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi dan melanjutkan S2 pada Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner. Sebagai seorang akademisi penulis menekuni bidang menulis serta telah mempublikasikan beberapa karya ilmiah dalam bentuk jurnal Internasional Bereputasi, jurnal nasional baik yang terakreditasi SINTA dan tidak serta buku.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [engkizelpina03@gmail.com](mailto:engkizelpina03@gmail.com)

## BIODATA PENULIS



**Ir. Nelzi Fati, MP**

Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak  
Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan

Penulis lahir di Padang Padang Panjang tanggal 10 Maret 1969. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Produksi Ternak Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh dari tahun 2001 sampai sekarang. Tahun 1993 sampai tahun 2001 menjadi staf pengajar di Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jenjang pendidikan S1 ditempuh pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan lulus tahun 1991. Menyelesaikan pendidikan S2 di Pascasarjana Unand PS Ilmu Ternak dan lulus tahun 1997. Penulis menekuni bidang menulis. Sekarang menjabat sebagai sekretaris jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan sejak April 2023 s/d 2027  
Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: [nelzifati@gmail.com](mailto:nelzifati@gmail.com)

## BIODATA PENULIS



**Nilawati**

Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak  
Jurusan PKH Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Penulis lahir di Bukittinggi tanggal 07 Juli 1970. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan PKH Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Produksi Ternak (1993) dan melanjutkan S2 pada Ilmu Ternak (1998) Universitas Andalas Padang. Mulai aktif mengajar tahun 1995 pada bidang ilmu peternakan dan telah mempunyai serifikat asesor dalam bidang Perunggasan Level 6 dan Supervisor Farm Unggas Pedaging. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: nilawatikembarbdt@gmail.com

## BIODATA PENULIS



**Ahmad Muchlis, S.Pt., M.Si**  
Dosen Program Studi Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Bosowa

Penulis lahir pada hari Jum'at tanggal 23 Mei 1980. merupakan putra kelahiran kota Ujung Pandang (sekarang kota Makassar). Lulus S1 tahun 2004 di Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Lulus S2 tahun 2014 di Prodi Agribisnis Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis giat dalam kegiatan Laboratorium semasa kuliah S1 dan pernah menjadi Koordinator Lab. Reproduksi Ternak dan Lab. Kesehatan Ternak Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Bekerja di Pt. Multibreeder Adirama, TBK (JAPFA Grup) pada tahun 2006-2008 menjadikan penulis memiliki pengalaman mengenal langsung proses usaha perunggasan mulai dari hulu sampai hilir. Selanjutnya membuka usaha CV. Putri Mitra Persada yang bergerak di bidang kemitraan ayam broiler, khususnya untuk wilayah Makassar dan sekitarnya.

Saat ini, Penulis selain merupakan Dosen Tetap Yayasan Aksa Mahmud juga adalah Kepala Pusat Studi Univesitas Bosowa, Makassar. Dan aktif menulis buku yang berkaitan dengan ilmu Peternakan.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:  
[ahmad.muchlis@universitasbosowa.ac.id](mailto:ahmad.muchlis@universitasbosowa.ac.id)

### BIODATA PENULIS



**Dr. I Wayan Sulendre, S.Pt., M.P**

Dosen Program Studi Peternakan

Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

I Wayan Sulendre merupakan dosen pada Program studi Peternakan Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako. Pendidikan S1 Pada Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan jenjang S2 pada program studi Ilmu-Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Tadulako pada tahun 2017 dan lulus pada tahun 2019, gelar doktornya diperoleh di kampus yang sama pada tahun 2023. Penulis juga aktif pada kegiatan riset baik nasional maupun internasional beberapa projek yang pernah diikuti antara lain pernah menjadi junior scientist di Australian Centre for Internasional Agricultural Research (ACIAR) Project Profitable Feeding Strategies For Smallholder Cattle In Indonesia. Project Number: LPS/ 2013/021. 2017-2020. Pada tahun 2020 Projek Pengembangan Teknologi Formulasi Pakan mendukung produksi bibit Sapi Donggala yang unggul yang didanai oleh Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN). Beberapa publikasi ilmiah yang sudah dihasilkan seperti formulasi pakan berbasis ubi kayu (*Manihot esculenta*) dan Gamal (*Gliricidia sepium*) untuk meningkatkan konsumsi, bobot badan dan pendapatan pada sapi Bali dan sapi

Peranakan Ongole di Sulawesi Tengah Terindeks Scopus Q1, bobot badan, perubahan dimensi tubuh dan skor kondisi tubuh sapi Donggala yang mendapatkan hijauan jagung yang di supplementasi tiga jenis legume yang berbeda dan komposisi kimia dan nilai pakan limbah sayuran pasar yang diperoleh dari pasar tradisional Palu sebagai komponen pakan ternak ruminansia.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: wayanptkutd@gmail.com

## BIODATA PENULIS



**Dr.Ir.Syarifuddin, S.Pt, MP**  
Dosen Program Studi Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Bosowa

Penulis lahir dan dibesarkan di Mangempang Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Yudding Bin La-Bonga dan Hj. St. Saiyah Binti Dg. Pelu. Lahir pada tanggal 12 April 1967. Istri Andi Syahraeni Dg Te'ne, S.Pt, M.Si alamat domisili Grand Rahmani Residence Blok A No; 17 Pacerakkang Makassar Sulawesi Selatan.

20 Mei 1980 tamat di SDN Mangempang Barru, 24 Mei 1983 tamat di SMP Neg. 5 Pare-Pare, 1 Mei 1986 tamat di SMA Neg. Barru, 15 Juli 1996 menyelesaikan Sarjana di Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas 45 Makassar, 13 Oktober 2005 menyelesaikan Program Magister di Program Studi Sistem-Sistem Pertanian PPS UNHAS, dan 16 Agustus 2013 menyelesaikan program Doktoral di Program Studi Ilmu Pertanian PPS UNHAS.

Karya buku yang telah dipersembahkan penulis untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan adalah :

1. Analisis Pengembangan Ternak Sapi Berbasis Agribisnis di Sulawesi Selatan.
2. Transportasi Sapi Bali Masalah dan Solusinya.
3. pengembangan Peternakan Indonesia
4. Analisa Kelayakan dan Evaluasi Proyek Peternakan.

5. Rekayasa Bisnis Berkelanjutan dan Inovasi Bisnis Digital.
6. Ensiklopedia Desa Wisata dan Wisata Alam Indonesia

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:  
[syarifuddin.labonga@universitasbosowa.ac.id](mailto:syarifuddin.labonga@universitasbosowa.ac.id)

## BIODATA PENULIS



**Prof.Dr.Ir. I Ketut Budaraga,MSi.CIRR**  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
kepada Masyarakat Universitas EkaSakti.

Prof. Dr. Ir. I Ketut Budaraga, MSi. CIRR lahir di Desa Bulian Kecamatan Kubutambahan Kabupaten Buleleng Provinsi Bali pada tanggal 22 Juli 1968. Menamatkan SD No.1 Bulian tahun 1982, SMP 1 Singaraja tahun 1984. SMA Lab Unud Singaraja tahun 1987. Melanjutkan ke Fakultas Pertanian Universitas Mataram tahun 1987 dan tamat 1992. Melanjutkan pendidikan S2 tahun 1995 Ke Pasca sarjana program studi Teknik Pasca Panen IPB tamat 1998. Diberikan kesempatan lanjut ke S3 Ilmu pertanian tamat tahun 2016. Diangkat sebagai Dosen PNSD di Kopertis Wilayah X Padang di tempatkan di Fakultas Pertanian Universitas EkaSakti pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Pernah menjabat mulai wakil Wakil dekan III Fakultas Pertanian Universitas EkaSakti, Wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas EkaSakti, Dekan Fakultas Pertanian Universitas EkaSakti, sekarang diberikan kepercayaan sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas EkaSakti. Terhitung mulai tanggal 1 Agustus 2023 diberikan kepercayaan oleh pemerintah menjadi guru besar bidang ilmu Teknologi Pengolahan. Punya semboyan hidup kembali ke alam (*back to nature*), banyak kajian-kajian yang sudah dipublikasi dijurnal Internasional terindeks scopus, jurnal nasional terindeks sinta seperti pemanfaatan hasil samping

kelapa menjadi produk yang memiliki nilai tambah, penggunaan pengawet alami asap cair pada pengolahan pangan, serta pengolahan pangan yang lain seperti pengolahan pisang, pembuatan keju cottage dengan penggumpal alami. Selama ini sudah pernah memperoleh paten sederhana pada tahun 2010 tentang kompor briket tahan panas, Pada tahun 2022 memperoleh paten sederhana berjudul Keju Cottage Dari Susu Sapi Dengan Penambahan Belimbing Wuluh. Informasi lebih lanjut bisa menghubungi email [iketutbudaraga@unespadang.ac.id](mailto:iketutbudaraga@unespadang.ac.id).