

ILMU DAN TEKNOLOGI DAGING, TELUR DAN SUSU

Penulis :
Rika Diananing Putri
Iza Ayu Saufani
Astari Ratnaduhita
Dewiarum Sari
Desta Ria Erika
Nursalim



ILMU DAN TEKNOLOGI DAGING, TELUR DAN SUSU

**Rika Diananing Putri
Iza Ayu Saufani
Astari Ratnaduhita
Dewiarum Sari
Desta Ria Erika
Nursalim**



GET PRESS INDONESIA

ILMU DAN TEKNOLOGI DAGING, TELUR DAN SUSU

Penulis :

Rika Diananing Putri
Iza Ayu Saufani
Astari Ratnادهيتا
Dewiarum Sari
Desta Ria Erika
Nursalim

ISBN : 978-623-125-396-5

Editor : Dr. Oktavianis, M.Biomed.

Penyunting : Ilda Melisa, A.Md., Kep.

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, September 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Ilmu Dan Teknologi Daging, Telur Dan Susu ini.

Buku Ini Membahas Pengolahan Daging: Chicken Nugget, Corned Beef, Cured Meat, Sosis, Pengolahan Daging: Bakso, Abon, Dendeng, Pangan Fungsional Produk Hewani (daging, Susu, Telur), Penurunan Kualitas Produk Olahan Asal Hewan, Penilaian Organoleptik Produk Olahan Asal Hewan, Pengolahan Susu: Pasteurisasi, UHT, Susu Kental Manis, Pengolahan Susu: Mentega Dan Keju, Pengolahan Telur: Telur Asin Dan Telur Pindang.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENGOLAHAN DAGING: CHIKEN NUGGET, CORNED BEEF, CURED MEAT, SOSIS	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Persiapan Bahan.....	3
1.2.1 Pemilihan Daging Ayam.....	4
1.2.2 Pemilihan Daging.....	5
1.2.3 Bahan Tambahan Pangan.....	5
1.3 Proses Pengolahan Chiken Nugget.....	7
1.3.1 Bahan Chiken Nugget.....	7
1.3.2 Prosedur Pembuatan Nugget	7
1.3.3 Reaksi Kimiawi pembuatan Nugget.....	9
1.3.4 Penyimpanan dan Pengemasan Nugget.....	10
1.4 Proses Pengolahan Cornet Beef	10
1.4.1 Bahan yang digunakan	10
1.4.2 Prosedur pembuatan corned beef.....	11
1.4.3 Reaksi Kimiawi pengolahan corned beef.....	11
1.4.4 Penyimpanan dan pengemasan.	12
1.5 Proses Pengolahan curid meet.....	12
1.6 Proses Pengolahan Sosis	13
DAFTAR PUSTAKA	15
BAB 2 PENGOLAHAN DAGING: BAKSO, ABON, DENDENG.....	17
2.1 Pendahuluan.....	17
2.2 Jenis-Jenis Produk Daging.....	18
2.3 Bakso.....	21
2.3.1 Definisi dan sejarah bakso	21
2.3.2 Bahan dan pengolahan bakso.....	21
2.3.3 Nilai gizi bakso.....	22
2.4 Dendeng	23
2.4.1 Definisi dan sejarah dendeng.....	23
2.4.2 Bahan dan pembuatan dendeng.....	23

2.4.3 Nilai gizi dendeng	24
2.5 Abon	25
2.5.1 Definisi dan sejarah abon	25
2.5.2 Bahan dan pembuatan abon	25
2.5.3 Nilai gizi abon	25
DAFTAR PUSTAKA	26
BAB 3 PANGAN FUNGSIONAL PRODUK HEWANI	
(DAGING, SUSU, TELUR)	27
3.1 Pendahuluan	27
3.2 Pangan Fungsional	27
3.2.1 Fungsi Zat Gizi	28
3.2.2 Fungsi Lain	29
3.3 Pangan Fungsional Produk Hewani	30
3.3.1 Pangan Fungsional dalam Daging.....	30
3.3.2 Pangan Fungsional dalam Susu.....	32
3.3.3 Pangan Fungsional dalam Telur	35
DAFTAR PUSTAKA	38
BAB 4 PENURUNAN KUALITAS PRODUK OLAHAN	
ASAL HEWAN	41
4.1 Pendahuluan	41
4.2 Kualitas Produk Olahan Hewani.....	42
4.3 Kerusakan Pangan	43
4.3.1 Akibat Mikrobiologis.....	43
4.3.2 Akibat Kimiawi	47
4.3.3 Akibat Mekanis (Fisik)	48
4.3.4 Akibat Biologis	49
DAFTAR PUSTAKA	51
BAB 5 PENILAIAN ORGANOLEPTIK PRODUK OLAHAN	
ASAL HEWAN	53
5.1 Sejarah Uji Organoleptik	53
5.2 Metode Uji Organoleptik.....	54
5.3 Persiapan Uji Organoleptik.....	61
DAFTAR PUSTAKA	64
BAB 6 PENGOLAHAN SUSU: PASTEURISASI, UHT,	
SUSU KENTAL MANIS.....	65
6.1 Pendahuluan	65
6.2 Pengolahan Susu.....	66

6.2.1 Pasteurisasi	67
6.2.2 UHT (Ultra High Temperature)	69
6.2.3 Susu Kental Manis	73
DAFTAR PUSTAKA	76
BAB 7 PENGOLAHAN SUSU : MENTEGA DAN KEJU	81
7.1 Pendahuluan.....	81
7.2 Mentega.....	81
7.2.1 Kandungan Gizi	81
7.2.2 Syarat Mutu	82
7.2.3 Prosedur Pembuatan.....	83
7.2.4 Jenis Mentega	84
7.3 Keju	84
7.3.1 Kandungan Gizi	85
7.3.2 Prosedur Pembuatan.....	86
7.3.3 Jenis Keju	86
DAFTAR PUSTAKA	90
BAB 8 PENGOLAHAN TELUR: TELUR PINDANG	
DAN TELUR ASIN.....	93
8.1 Pendahuluan.....	93
8.2 Telur Pindang.....	94
8.3 Telur Asin	100
DAFTAR PUSTAKA	104
BIODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Klaim zat gizi dalam produk pangan dan fungsi fisiologisnya.....	28
Tabel 3.2. Klaim zat gizi lain dan fungsi fisiologisnya.....	29
Tabel 3.3. Komponen bioaktif dalam daging dan fungsi fisiologisnya.....	31
Tabel 3.4. Komponen bioaktif dalam susu dan fungsi fisiologisnya	32
Tabel 3.5. Komponen bioaktif dalam telur dan fungsi fisiologisnya.....	36
Tabel 4.1. Aspek dan parameter kualitas produk olahan hewani.....	42
Tabel 4.2. Perubahan kualitas fisikokimia dan organoleptik akibat kontaminasi mikroba.....	44
Tabel 4.3. Daftar mikroba penyebab penurunan kualitas produk olahan susu.....	46
Tabel 4.4. Kasus dan penyebab kerusakan fisik pada produk pangan	48
Tabel 5.1. Contoh Tabel Pengujian Duo Trio	55
Tabel 5.2. Contoh Tabel Pengujian Segitiga.....	56
Tabel 6.1. Perbandingan perlakuan panas yang berbeda dengan susu.....	69
Tabel 6.2. Syarat Mutu Susu UHT	72
Tabel 7.1. Syarat mutu mentega menurut SNI 3718-2018.....	82
Tabel 7.2. Kandungan gizi keju 100 gram	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Daging Sapi.....	1
Gambar 1.2. Tahapan Pembuatan Nugget	8
Gambar 1.3. Tahapan Pembuatan Corned beef	11
Gambar 4.1. Kerusakan telur akibat : a) bakteri ; b) kapang/ <i>mold</i>	47
Gambar 4.2. Penampakan kerusakan produk pangan akibat biologis.....	50
Gambar 7.1. Alur prosedur pembuatan mentega	84
Gambar 7.2. Alur prosedur pembuatan keju	86
Gambar 7.3. Jenis keju : a) Cottage, b) Mozzarella, c) Ricotta, d) Edam, e) Parmesan, f) Cheddar, g) Emmenthal, h) Camembert, i) Brie, j) Dadih	87

BAB 1

PENGOLAHAN DAGING: CHIKEN NUGGET, CORNED BEEF, CURED MEAT, SOSIS

Oleh Rika Diananing Putri

1.1 Pendahuluan

Daging, salah satu bahan pangan yang diperoleh dari penyembelihan hewan-hewan ternak atau buruan, yang meliputi berbagai spesies unggas dan mamalia yaitu sapi, kerbau, kambing, domba, ayam, kalkun dan bebek atau itik.

Konsumsi daging semakin lama terjadi peningkatan. (Sembor and Tinangon, 2019) Hal ini disebabkan karena kebutuhan akan kandungan gizi yang dimiliki yang dibutuhkan oleh tubuh. Berbagai macam jenis daging yang biasa dikonsumsi seperti halnya:



Gambar 1.1. Daging Sapi

Daging merupakan bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Selain mutu protein, terdapat asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Keunggulan lainnya, mudah untuk dicerna karena mengandung jenis mineral dan vitamin. Berbagai macam jenis daging yang biasa dikonsumsi

seperti daging sapi, daging ayam, daging kambing, daging babi. Daging yang merupakan bagian lunak pada hewan yang terbungkus kulit dan melekat pada tulang yang menjadi bahan makanan. (Patriani *et al.*, 2020) Pengolahan daging merupakan tren konsumsi makanan, dan kebutuhan pengawetan dan penyajian yang lebih baik. Berbagai alasan dalam pengolahan daging yaitu:

1. Sumber protein hewani.

Protein hewani yang dikonsumsi manusia yaitu daging, baik daging dari unggas, dan telah menjadi bagian penting dari pola makan sejak zaman pra sejarah dengan metode atau pengolahan yang disesuaikan dengan kondisi saat itu. Kandungan protein esensial yang dimiliki oleh daging, terhadap pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan tubuh manusia. Dalam beberapa budaya, daging memiliki nilai sosial dan simbolik yang kuat.

2. Perubahan tren konsumsi makanan.

Beberapa dekade, pola konsumsi masyarakat terjadi adanya perubahan signifikan. Berbagai generasi yang ada, hingga saat ini pola konsumsi terjadi perubahan yang signifikan. Permintaan yang praktis, siap saji, dan tahan lama semakin meningkat, sehingga berpengaruh terhadap pengolahan daging dengan metode yang memberikan manfaat yaitu memungkinkan penyimpanan lebih lama, mudah diolah, dan tersedia dalam berbagai bentuk dan variasi rasa.

3. Keamanan pangan.

Pengolahan daging yang sesuai dengan keinginan konsumen sehingga dapat menikmati berbagai olahan daging dengan baik. Hal ini berkaitan dengan mutu dan keamanan pangan baik dari segi bahan atau asal daging dalam artian daging diperoleh dari hewan yang layak untuk disembelih dan kondisi sehat. Daging segar memiliki umur simpan terbatas karena mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Melalui pengolahan penggilingan, pengawetan, atau pemasakan, resiko kontaminasi dapat dikurangi, dan memperpanjang umur simpan olahan daging.

4. Inovasi teknologi.

Inovasi teknologi dalam menghasilkan produk olahan daging sangat dibutuhkan untuk menghasilkan berbagai olahan daging yang inovatif, dengan mengolah daging menjadi produk seperti sosis, ngguet dan lainnya yang memberikan nilai tambah, baik pada bahan baku (daging) maupun terhadap hasil olahan seperti tekstur, rasa, dan aroma yang dihasilkan.

5. Permintaan pasar.

Kebutuhan makanan praktis dan siap saji, terutama dalam gaya hidup yang sibuk, mendorong permintaan terhadap produk daging olahan. Daging olahan seringkali lebih mudah disiapkan dan dikonsumsi untuk kenyamanan dan efisiensi waktu.

Berdasarkan penjabaran tersebut, maka dapat dipahami kebutuhan manusia, tren konsumsi, keamanan pangan, inovasi teknologi, dan permintaan pasar berperan dalam pengembangan dan popularitas produk daging seperti chicken nugget, corned beef, cured meat, dan sosis. (Raisawati, Susilo and Parwito, 2021)

1.2 Persiapan Bahan

Dalam pengolahan daging, terdapat beberapa tahapan untuk mempersiapkan proses lebih lanjut yang meliputi:

1. Pemilihan bahan

Daging yang dipilih merupakan daging segar dengan kualitas bagus dan dari hewan yang sehat. Memotong daging disesuaikan dengan jenis produk yang akan diolah/dibuat.

2. Pemotongan

Pemotongan disesuaikan berbagai macam bentuk sesuai kebutuhan, yaitu bentuk cincangan kasar, potongan kecil, atau dalam bentuk daging giling.

3. Pembersihan

Pembersihan dilakukan pada daging dari kotoran yang melekat, dan bagian dari yang tidak diinginkan. Bagian yang rusak atau terkontaminasi.

4. Pembuangan tulang

Pembuangan tulang salah satu upaya dalam pembersihan dengan memisahkan daging dengan tulang atau benda lainnya

5. Penghilangan kulit

6. Pemotongan ukuran

7. Marinasi atau pemeraman

Marinasi merupakan salah upaya dalam mengolah dengan cara perendaman daging dalam suatu larutan yang mengandung berbagai konsentrasi garam, rempah-rempah, asam organik dan tumbuhan herbal sebelum diolah lebih lanjut. Melakukan marinasi membuat daging menjadi lebih empuk karena dapat melunakkan tekstur protein pada daging dan memberikan citarasa yang kuat serta membuat bumbu lebih meresap pada daging.

8. Penyimpanan

Penyimpanan pada produk daging bertujuan untuk memperpanjang umur simpan dan keamanan dari daging tetap terjaga. Langkah penyimpanan daging tidak dicuci, dipotong sesuai selera dan kebutuhan, simpan diwadiah tertutup, masukkan frezer dan atur suhu pendinginan, catat waktu tanggal penyimpanan. Penyimpanan potongan daging selama 4-12 bulan dalam frezeer.

Dalam persiapan bahan utamanya daging, perlu adanya cara penanganan dan pengolahan yang baik pada bahan baku daging. Sanitasi dan keamanan pangan perlu diperhatikan mulai dari bahan baku, proses produksi, dan hasil produknya. Selain itu, penggunaan peralatan yang digunakan harus sudah bersih sehingga produk yang dihasilkan terjaga mutu dan kualitasnya.

1.2.1 Pemilihan Daging Ayam

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan hewani yang paling umum dikonsumsi karena mengandung nutrisi tinggi, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur lunak serta harga relatif murah. Karakteristik daging ayam berwarna keputih-putihan atau merah keputihan, memiliki serat daging halus dan panjang, diantaranya serat daging tidak terdapat lemak yang terletak

dibawah kulit dan berwarna kekuningan. (Sajekti, Supiyadi and Saputro, 2022) Kondisi daging yang masih segar dengan tekstur elastis dan tidak terlalu keras. Untuk karkas yang baik, yang dimiliki oleh daging ayam dengan berwarna putih layaknya susu, dengan guratan berwarna merah muda. Tekstur kenyal, tidak berbau busuk, tidak berair. Dalam pemilihan daging ayam perlu dipastikan kepastian kebersihan dan keamanan pangan saat penanganan dan pemilihannya.

1.2.2 Pemilihan Daging

(Meutia and Hasanah, 2020) Pemilihan daging yang baik sangat penting untuk mendapat hasil olahan yang berkualitas, beberapa tahapan dalam pemilihan daging yaitu:

1. Tampilan segar dan bagus. Daging memiliki warna yang cerah, tekstur kenyal padat, tidak berbau, terhindar dari tampilan yang kusam, berlendir, dan terdapat bercak yang mencurigakan.
2. Tempat pembelian yang terpercaya, memastikan sumber daging dari peternakan yang memiliki sanitasi dan standar kebersihan, serta keamanan pangan yang tinggi.
3. Penyimpanan yang benar jika tidak digunakan segera, penyimpanan dengan suhu yang aman dan sesuai dengan standar penyimpanan. Serta menjaga supaya tidak terkontaminasi dengan bahan makanan lain dalam satu tempat lemari pendingin.

1.2.3 Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan atau bahan tambahan makanan, merupakan bahan atau zat yang ditambahkan pada makanan atau pangan selama proses produksi untuk tujuan tertentu. BTM memiliki ruang lingkup sebagai pengawet, pewarna, pengatur keasaman, antioksidan, pengental, pengemulsi, dan zat lain yang digunakan pada makanan dengan tujuan tertentu. Beberapa kategori bahan tambahan pangan secara umum yaitu;

1. Bahan pengawet. Bahan ini digunakan untuk memberikan masa simpan pada makanan yang disebabkan oleh bakteri,

jamur, atau ragi. Misalnya nitrat, nitrit, asam sorbat, asam bensoat dan sebagainya.

2. Pewarna. Bahan ini digunakan untuk memberikan warna yang menarik secara visual. Berbagai pewarna dari bahan alami seperti betakaroten, klorofil, karotenoid, sedangkan pewarna buatan yaitu tartazin dan sunset yellow
3. Pengatur keasaman. Hal ini berfungsi mengatur tingkat keasaman suatu produk pangan seperti penambahan asam sitrat, asam laktat, dan asam folat.
4. Antioksidan. Antioksidan merupakan zat yang melindungi tubuh dari kerusakan yang disebabkan radikal bebas, yang dapat merusak struktur sel dan mengganggu fungsi normal tubuh. Reaksi yang ditimbulkan bersifat reaksi oksidatif yang berhubungan dengan penuaan, penyakit jantung, kanker serta berbagai kondisi lainnya. Dengan mengkonsumsi makanan kaya antioksidan dapat melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif dan mungkin memiliki manfaat dalam mencegah penyakit kronis dan memelihara kesehatan secara keseluruhan. Pentingnya menjaga keseimbangan dalam asupan antioksidan dan mengandalkan pola makan yang beragam dan seimbang sehingga memberikan manfaat secara optimal. Contoh antioksidan yaitu vitamin C, vitamin E, betakaroten, selenium, zinc, rempah dan lainnya.
5. Pengental yang digunakan untuk memperbaiki tekstur produk pangan sehingga memberikan hasil maksimal. Contohnya gelatin, pektin dan karagenan. Pengental digunakan dan disesuaikan dengan produk yang dihasilkan.
6. Pengemulsi. Pengemulsi ditambahkan pada produk pangan untuk menjaga larutan sehingga memberikan tekstur yang bagus pada produk pangan.

Tujuan penggunaan BTM untuk meningkatkan keamanan, kualitas, daya tahan, dan sifat organoleptik makanan.

1.3 Proses Pengolahan Chiken Nugget

Chiken nugget merupakan salah satu olahan pangan berbahan daging ayam dengan penambahan rempah-rempah sehingga memberikan rasa yang disukai. Selain rempah-rempah, bahan yang ditambahkan tepung roti, bumbu pengental dan bahan pengikat, lalu dicampurkan dan dicetak, dipotong sesuai selera dan digoreng hingga matang. Berikut disampaikan resep membuat adonan nugget.

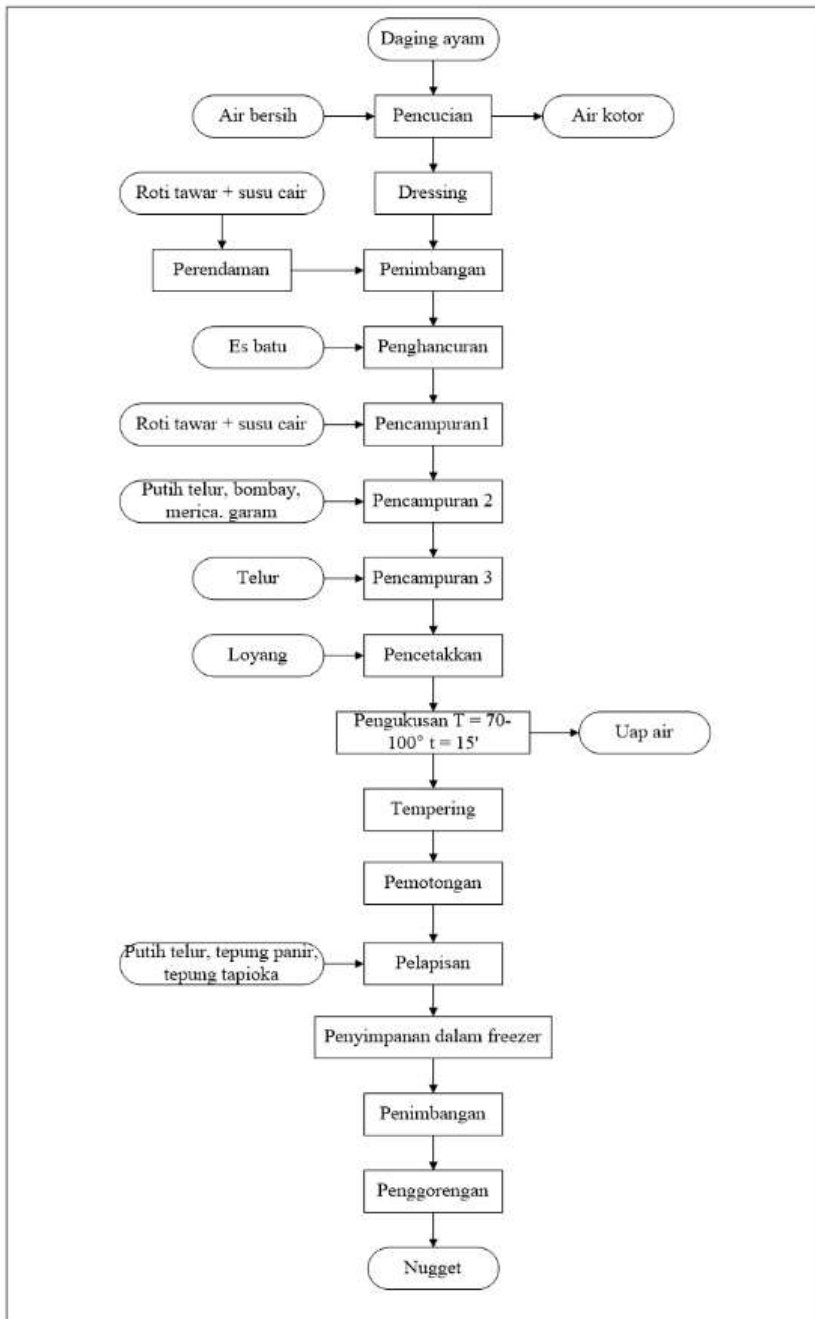
1.3.1 Bahan Chiken Nugget

Bahan yang digunakan pada pembuatan chiken nugget secara umum disajikan sebagai berikut:

1. 500 gr daging ayam
2. 1 butir telur
3. 4 sendok makan tepung terigu
4. 2 sendok makan tepung roti
5. 1 sendok teh bubuk bawang putih
6. 1 sendok teh bubuk bawang merah
7. 1 sendok teh garam
8. ½ sendok teh merica bubuk
9. Minyak goreng

1.3.2 Prosedur Pembuatan Nugget

Prosedur pembuatan nugget sebagaimana tersaji pada diagram alir berikut.



Gambar 1.2. Tahapan Pembuatan Nugget

Pengemasan chicken nugget menggunakan wadah yang kedap udara yang tahan disimpan di lemari pendingin (frezer). (Afiyah, 2022) Bisa juga digunakan kertas aluminium foil. Masa simpan chicken nugget yang dikemas baik dalam freezer bertahan hingga 1-2 bulan. (Hayati *et al.*, no date) Penyajiannya dengan mencairkan terlebih dahulu untuk memberikan tekstur dan rasa yang diinginkan. Semua produk olahan disesuaikan dengan standart nasional pada produk nugget ayam ('Badan Standardisasi Nasional Standar Nasional Indonesia Nugget ayam (Chicken nugget)', 2014)

1.3.3 Reaksi Kimiawi pembuatan Nugget

Reaksi yang melibatkan beberapa tahapan pada pembuatan nugget ayam, melalui proses mulai dari penggilingan dan pencampuran bahan baku dan bahan tambahan secara mekanis membantu penyebaran bahan-bahan secara merata dalam daging ayam. Penambahan putih telur bertujuan membantu adonan terbentuk dengan baik. Melalui proses pemanasan terdapat reaksi fisik dan kimiawi, yaitu:

1. Denaturasi protein. Reaksi yang terjadi adanya perubahan tekstur pada nugget ayam karena pemanasan,
2. Pembentukan ikatan sehingga tekstur yang dihasilkan kenyal, karena ada penambahan tepung maizena.
3. Pengeringan salah satu bertujuan untuk mengurangi kadar air yang dapat memperpanjang umur simpan.

Pada penggorengan, reaksi yang terjadi yaitu:

1. Reaksi mailard. Adanya perubahan warna akibat pemanasan yang mengakibatkan antara gula dan asam amino serta berpengaruh terhadap aroma dan rasa
2. Oksidasi lemak. Berpengaruh terhadap rasa dan aroma.

Reaksi kimiawi pada nugget juga dipengaruhi terhadap bahan baku yang digunakan, serta formulasinya juga.

1.3.4 Penyimpanan dan Pengemasan Nugget

Pengemasan nugget menggunakan bahan plastik seperti polietilene (PE) atau polipropilena (PP) dengan pelapis tambahan pada kemasan sehingga melindungi produk dengan aman dan penyimpanan di tempat yang sejuk.

1.4 Proses Pengolahan Cornet Beef

Salah satu diversifikasi pangan berbahan daging yaitu pembuatan *cornet beef*. *Cornet beef* merupakan olahan berbahan daging yang direndam dalam campuran garam dan bumbu selama beberapa hari untuk memberikan rasa yang khas yang kemudian dipanggang atau direbus. Bahan utamanya daging sapi khususnya bagian dada yang dicampur bumbu. Perlu diperhatikan, pada pengolahan *corned beef*, mengandung sodium tinggi karena penggunaan garam dalam proses produksinya. Hal ini perlu juga diperhatikan asupan garam secara keseluruhan. Penggunaan pengawet juga perlu diperhatikan serta penggunaannya sesuai dengan petunjuk atau aturan.

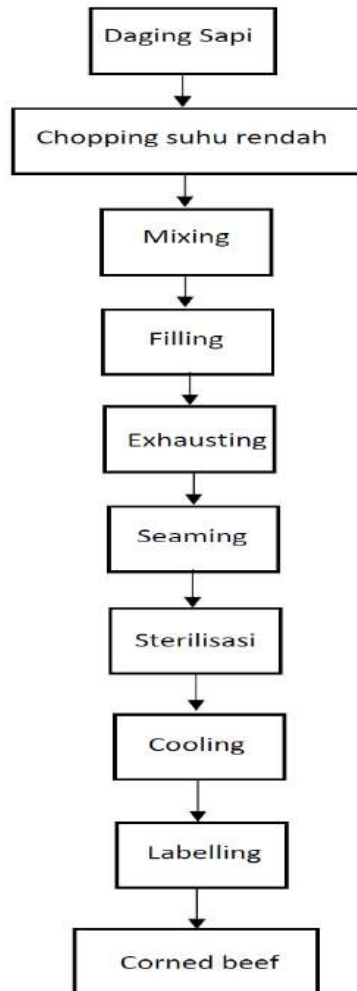
1.4.1 Bahan yang digunakan

Bahan bahan yang digunakan untuk mengolah *corned beef* sebagai berikut:

1. 1 kg daging sapi segar
2. 4 sendok makan garam dapur beriodium
3. 2 sendok makan gula
4. 2 sendok teh bubuk bawang putih
5. 2 sendok teh bubuk bawang merah
6. 2 sendok teh bubuk lada hitam
7. 2 sendok teh bubuk mustard (opsional)
8. 2 sendok teh garam pengawet (nitrit) untuk keamanan dan pewarna
9. Air secukupnya

1.4.2 Prosedur pembuatan corned beef

Prosedur pengolahan *corned beef* tersaji pada diagram berikut



Gambar 1.3. Tahapan Pembuatan Cornd beef

1.4.3 Reaksi Kimiawi pengolahan corned beef.

Selama proses pengolahan, reaksi dan perubahan proses kimiawi yang akan berpengaruh terhadap rasa, tekstur, dan keselamatan produk yaitu:

1. Osmosis. Proses ini merupakan proses dimana adanya meresapnya bumbu bumbu pada daging sehingga memberikan citarasa yang khas. Proses ini juga memberikan pengaruh terhadap kualitas daging setelah dimasak.
2. Denaturasi protein. Proses ini terjadi saat adanya pengolahan dengan suhu tinggi yang dapat merubah struktur protein menjadi lembut dan mudah dikunyah.
3. Reaksi mailard. Reaksi salah satu dari reaksi kimia yang terjadi pada suhu tinggi pada makanan yang dipanaskan. Reaksi ini menghasilkan berbagai macam senyawa yang memberikan warna, aroma, dan rasa yang khas. Hal ini adanya reaksi asam amino yang bereaksi dalam kondisi panas dan dapat menghasilkan senyawa seperti melanoidin, akrilamida, dan berbagai senyawa aroma lain. Efek negatif yang ditimbulkan adanya potensi karsinogenik.

1.4.4 Penyimpanan dan pengemasan.

1. Pengemasan menggunakan kemasan vakum, atau kemasan kaleng, sehingga produknya terjaga dengan baik. Perlu diperhatikan juga, umursimpan.
2. Penyimpanan. Setelah kemasan dibuka, disimpan dalam lemari pendingin, sehingga bertahan 3-5 hari.

1.5 Proses Pengolahan curid meet

Curid meet merupakan proses pengolahan dengan mengawetkan daging dengan penambahan garam, gula, dan bumbu bumbu lainnya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan umur simpan daging dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan serta sensoris pada produk daging yang diawetkan. Berbagai jenis daging yang diawetkan yaitu:

1. Ham

Pengolahan daging, salah satunya yaitu ham. Ham salah satu olahan berbahan daging babi yang diolah beraneka macam sesuai dengan budaya dan kebutuhan masing masing produsen. Seleksi daging yang digunakan berdasarkan kualitas, kebersihan, dan persyaratan spesifik. Potongan

daging yang digunakan bagian paha belakang atau daging perut babi. Pengolahan dengan perendaman pada larutan bumbu yang telah diracik sesuai dengan resep dan metode tradisional. Penggunaan garam bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan membantu dalam proses pematangan, serta bahan lain yang mendukung pematangan produksi Ham sesuai dengan selera konsumen. Pemasakan awal dengan metode pengasapan yang memberikan aroma dan rasa yang khas pada ham. Pematangan dengan suhu dan kelembaban dalam pematangan jangka waktu tertentu yang memungkinkan enzim alami dalam daging untuk merombak protein dan lemak, menghasilkan tekstur yang diinginkan dan rasa khas. Secara umum, pengemasan menggunakan kemasan vakum, kemasan kaleng, atau kemasan yang disesuaikan produknya, dan menjaga kualitas produk sehingga konsumen aman mengkonsumsinya. Sebagai acuan, pada pemilihan kualitas daging menghindari daging yang memiliki bercak coklat, kehijauan atau kerusakan lainnya. Selain itu, perlu dipertimbangkan juga, usia, berat hewan, kesehatan, kebersihan dan penangannya. (Laut *et al.*, 2022)

2. Bacon

Produk pangan berbahan daging babi yang diawetkan menggunakan garam dan rempah dan diasapkan. Hasil memiliki rasa asin manis, dan smoky yang khas.

3. Jerky

Potongan daging yang diawetkan dengan mengiris tipis dan direndam dalam air yang diberi bumbu, lalu dikeringkan.

1.6 Proses Pengolahan Sosis

Sosis merupakan diversifikasi jenis makanan berbahan daging yang dicincang atau digiling, dan ditambahkan bahan tambahan makanan sebagai pengikat. Adonan di masukkan ke kantong yang terbuat dari bahan selulosa, kolagen, atau poliamida yang berbentuk silinder panjang dan dimasak seperti pemanggangan, penggorengan, atau perebusan sebelum dikonsumsi. Makanan ini kategori siap saji sehingga dapat dikonsumsi secara

langsug atau makanan siap saji tanpa pengolahan lebih lanjut. Selama proses pengolahan yang terjadi pada sosis reaksi kimia yang terjadi yaitu

1. Oksidasi lemak. Reaksi ini akan mempengaruhi terhadap rasa dan aroma yang tidak diinginkan, serta mempengaruhi stabilitas oksidatif sosis. Solusi yang diberikan yaitu dengan menambahkan asam askorbat atau asam sitrat dalam adonan sosis.
2. Fermentasi memberikan rasa asam serta membantu meningkatkan stabilitas dan keamanan mikrobiologis produk.
3. Reaksi antioksidan. Penamabahan pada adonan berfungsi membantu menjaga stabilitas dan kualitas sosis.
4. Denaturasi protein menyebabkan produk sosis yang dihasilkan bagus dan kenyal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah, D.N. (2022) 'Pengaruh Perbedaan Bagian Daging Ayam Broiler terhadap Kandungan Protein dan Sifat Organoleptik Nugget Ayam', *Anoa: Journal of Animal Husbandry*, 1(2), pp. 81–87. Available at: <https://doi.org/10.24252/anoa.v1i2.30875>.
- 'Badan Standardisasi Nasional Standar Nasional Indonesia Nugget ayam (Chicken nugget)' (2014). Available at: www.bsn.go.id.
- Hayati, R. *et al.* (no date) *PENGOLAHAN NUGGET AYAM DAN PENERIMAANNYA MELALUI UJI ORGANOLEPTIK DI DESA KRUENG LAM KAREUNG KECAMATAN INDRAPURI ACEH BESAR CHICKEN NUGGETS PROCESSING AND ITS ACCEPTANCE THROUGH ORGANOLEPTIC TEST IN DESA KRUENG LAM KAREUNG, KECAMATAN INDRAPURI, ACEH BESAR*, *Jurnal Pengabdian*.
- Laut, M.M. *et al.* (2022) 'TINGKAT PENGETAHUAN PETERNAK BABI DI KELURAHAN SIKUMANA TERHADAP ASF DAN PENGOLAHAN DAGING SECARA HIGIENIS', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.35726/jpmp.v7i1.729>.
- Meutia, Y.R. and Hasanah, F. (2020) 'Standardisasi Industri Pengolahan Daging: Kaitan antara Harmonisasi Standar, Regulasi, dan Kondisi Industri Pengolahan Daging di Indonesia', *Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, 2019. Available at: <https://doi.org/10.31153/ppis.2019.1>.
- Patriani, P. *et al.* (2020) *Teknologi Pengolahan Daging*, *Repository.Pertanian.Go.Id*.
- Raisawati, T., Susilo, E. and Parwito, P. (2021) 'PENGOLAHAN DAGING AYAM MENJADI NUGGET DI DESA BANYUMAS LAMA, KECAMATAN KERKAP BENGKULU UTARA', *PAKDEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1). Available at: <https://doi.org/10.58222/pakdemas.v1i1.11>.
- Sajekti, T., Supiyadi, D. and Saputro, A.H. (2022) 'PENGOLAHAN DAGING AYAM FROZEN SEBAGAI PENINGKATAN PEMASARAN AYAM POTONG', *Jurnal Abdi Insani*, 9(2). Available at: <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i2.591>.

Sembor, sofi margritje and Tinangon, R.M. (2019) 'Industri Pengolahan Daging', *Hukum Perumahan* [Preprint].

BAB 2

PENGOLAHAN DAGING: BAKSO, ABON, DENDENG

Oleh Iza Ayu Saufani

2.1 Pendahuluan

Pengolahan daging merupakan salah satu proses pengawetan. Pada awalnya, pengolahan daging dilakukan untuk memperpanjang masa simpan dan menghasilkan produk baru dengan menggunakan berbagai teknologi pengolahan. Teknologi pengolahan daging merupakan serangkaian proses yang digunakan untuk mengubah daging mentah menjadi produk yang lebih tahan lama, mudah disimpan, dan siap untuk dikonsumsi. Proses ini melibatkan berbagai metode seperti pemotongan, penggilingan, penggaraman, pengasapan, pengalengan, dan fermentasi. Proses pengolahan ini bertujuan untuk mengurangi aktivitas enzim, memperlambat oksidasi lemak, dan mencegah pembusukan oleh mikroorganisme. Seiring perkembangan zaman, pengolahan daging tidak hanya bertujuan sebagai pengawetan untuk memperpanjang umur simpan daging, tetapi juga untuk meningkatkan cita rasa, tekstur, dan nilai gizi dari produk akhir. Seiring perkembangan zaman, teknologi pengolahan daging mencakup semua teknik dan alat yang digunakan untuk memastikan bahwa daging yang dikonsumsi aman, berkualitas tinggi, dan sesuai dengan preferensi konsumen. Produk yang dapat diterima konsumen yang sesuai dengan gaya hidup modern dan filosofi kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan. Penggunaan antioksidan alami dalam proses pengolahan daging dapat mengurangi risiko pembentukan senyawa radikal bebas selama pengolahan daging sehingga dapat meningkatkan manfaat kesehatan konsumen (Jiang & Xiong, 2016).

Pengolahan produk daging memiliki peran yang sangat penting. Contohnya ayam dan sapi, merupakan bagian tak

terpisahkan dari diet sehari-hari di Indonesia. Produk daging olahan tidak hanya menjadi bagian dari berbagai hidangan tradisional, tetapi juga menjadi solusi praktis bagi masyarakat urban yang semakin sibuk. Urbanisasi yang cepat telah meningkatkan permintaan akan produk daging yang praktis dan siap saji, yang mampu menyediakan makanan dengan cepat namun bergizi bagi penduduk perkotaan yang memiliki waktu terbatas.

Dalam konteks ketahanan pangan dan pengurangan limbah, pengolahan daging menjadi solusi penting. Dengan memperpanjang masa simpan daging melalui pengolahan, risiko pembusukan dan limbah makanan dapat diminimalkan, terutama di negara tropis seperti Indonesia yang memiliki suhu tinggi. Dalam situasi darurat atau kekurangan pangan, produk daging olahan yang tahan lama dapat menjadi sumber protein yang esensial, memastikan ketersediaan pangan yang memadai untuk masyarakat. Selain itu, dari segi kesehatan, produk daging olahan yang diproses dengan baik dapat memberikan manfaat nutrisi yang signifikan.

Produk-produk olahan daging dapat diperkaya dengan nutrisi tambahan untuk mengatasi kekurangan gizi. Pengembangan produk olahan daging seperti mengubah daging segar menjadi dendeng dapat mengubah kualitas fisikokimia dan mikrobiologi. Sehingga teknologi yang digunakan tersebut dapat meningkatkan kualitas dan kestabilan produk daging. Penggunaan rempah-rempah alami dalam proses pengolahan juga dapat meningkatkan nilai gizi produk daging (Purnomo, 2011). Industri pengolahan daging dikawal dengan keberadaan regulasi yang ketat untuk memastikan keamanan dan kualitas produk, yang sangat penting untuk melindungi kesehatan masyarakat dari penyakit yang disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi.

2.2 Jenis-Jenis Produk Daging

Produk daging sangat beragam dan dapat dikelompokkan berdasarkan metode pengolahannya dan tujuannya. Jenis-jenis produk olahan daging yaitu:

1. *Cured and smoked meat*

Produk daging yang tergolong *smoke meat* seperti sosis, dendeng. Produk-produk melalui proses pengawetan dengan

pemberian garam, nitrat, atau gula, dan sebagian diikuti dengan proses pengasapan untuk meningkatkan cita rasa. Proses pengawetan dengan penambahan garam merupakan teknik pengawetan awal. Teknologi penggaraman ini memberi manfaat untuk menjaga kestabilan warna merah/merah muda produk daging, melindungi lipid dan protein dari reaksi oksidatif. Aplikasi penggunaan garam sering bersamaan dengan pemberian nitrit dan nitrat, yang dikenal dengan pengawetan kering (Sanjeet & Mishra, 2023). Pemberian nitrat dan nitrat bertujuan untuk mencegah pertumbuhan bakteri berbahaya seperti *Clostridium botulinum*, namun penggunaan nitrit dan nitrat yang terlalu banyak dapat berkontribusi pada pembentukan senyawa N-nitroso di dalam tubuh dan berpotensi menjadi karsinogen (Ruiz-Carrascal, 2016). Codex Alimentarius (FAO/WHO) menetapkan batas maksimum penggunaan natrium nitrit sebesar 80-100 mg/kg dalam daging olahan.

2. Daging fermentasi

Jenis produk daging fermentasi diproses melalui proses fermentasi yaitu melalui proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat. Proses fermentasi ini selain memberikan manfaat pengawetan terhadap daging, produk daging yang dihasilkan juga memberikan karakteristik rasa, tekstur, dan aroma yang unik. Bakteri asam laktat yang umum ditambahkan pada pengolahan daging, seperti *Lactobacillus* atau *Pediococcus*. Bakteri tersebut akan mengubah gula pada daging menjadi asam laktat, sehingga dapat menurunkan pH sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk, dan secara tidak langsung akan mengawetkan produk daging. Sosis merupakan salah satu produk olahan daging yang dapat diolah secara fermentasi. Sosis fermentasi berkontribusi dalam menyumbangkan zat gizi penting termasuk protein dan vitamin. Bakteri asam laktat yang digunakan berpotensi sebagai probiotik yang dapat menstimulasi keseimbangan mikrobiota usus. Fermentasi sosis dengan *Lactobacillus lactis* dapat meningkatkan manfaat kesehatan dibandingkan

dengan produk tradisional. manfaat probiotik di dalam daging dapat meningkatkan kesehatan usus, berpotensi sebagai antioksidan, antidiabetes, dan antihipertensi (Ayyash et al., 2020).

3. Produk daging segar

Produk daging segar contohnya roti hamburger, bakso, dan sosis segar. Produk daging segar membutuhkan pengolahan lanjut sebelum dikonsumsi. Produk daging segar sering kali diperkaya dengan nutrisi seperti asam lemak omega-3 untuk meningkatkan manfaat kesehatannya. Namun, kandungan lemak yang tinggi pada produk daging dapat membuat produk ini rentan terhadap oksidasi lipid, yang dapat memengaruhi rasa dan keamanannya. Penggunaan antioksidan, seperti tokoferol, dapat membantu menstabilkan produk ini selama penyimpanan (Lee et al., 2006). Penambahan ekstrak alami dapat menjadikan produk daging segar seperti teh hijau dan daun zaitun lebih sehat dan stabil selama penyimpanan (Alirezalu et al., 2017).

4. Daging kaleng

Produk daging kaleng seperti kornet dan rendang kaleng. Produk daging kaleng dikemas di dalam kaleng yang tertutup dalam kondisi kedap udara dan dimasak, sehingga memiliki masa simpan yang lebih lama. Produk daging kaleng dapat dijadikan sebagai pangan darurat karena daya simpan yang lama dan cepat disajikan, serta mudah dalam pendistribusian. Sejalan dengan manfaat daging kalengan, proses pengalengan perlu mendapat perhatian yang baik. Produk daging kaleng rentan terjadi kontaminasi logam berat, seperti timbal, kadmium, arsenik, dan merkuri. Oleh karena itu pembatasan asupan harian produk kalengan dapat dilakukan untuk mengurangi resiko kesehatan (Morshdy et al., 2023). Untuk meminimalisir resiko keamanan pada produk daging kaleng, maka dilakukan proses pengolahan thermal. Proses pemanasan ini bertujuan untuk memusnahkan bakteri dan spora.

2.3 Bakso

2.3.1 Definisi dan sejarah bakso

Bakso adalah hidangan khas Indonesia yang biasanya terbuat dari daging sapi yang digiling halus dan dicampur dengan tepung tapioka atau tepung maizena untuk mengikat daging dan memberikan tekstur yang khas pada bakso. Bumbu-bumbu yang digunakan garam, merica, bawang putih, dan rempah-rempah lainnya. Bakso dimasak dengan cara direbus atau dikukus, yang biasanya disajikan dalam mangkuk dengan kuah kaldu bening atau ditambahkan dengan pelengkap mie, tahu, dan sayuran. Bakso berasal dari kata “bak” yang berarti daging dan “so” yang berarti bola.

Bakso merupakan makanan tradisional yang berasal dari Tionghoa, terutama dari daerah Cina bagian selatan. Kemudian makanan bakso dibawa ke Indonesia oleh para imigran dari Tionghoa, dengan beradaptasi dengan cita rasa Indonesia menggunakan rempah-rempah lokal Indonesia. Bakso mulai populer di Indonesia pada pertengahan abad ke-20, dan mulai banyak dijumpai di gerobak atau warung-warung.

2.3.2 Bahan dan pengolahan bakso

Bahan utama pembuatan bakso adalah daging giling, tepung tapioka/tepung maizena, garam, merica, bawang putih, dan bumbu-bumbu lainnya.

1. Daging giling, biasanya digunakan daging sapi, terkadang ada daging ayam atau campuran daging. Daging harus digiling halus untuk memastikan tekstur yang tepat.
2. Tepung tapioka atau tepung maizena, digunakan sebagai pengikat untuk memberikan tekstur bakso yang keras dan empuk.
3. Bumbu garam, untuk meningkatkan rasa dan membantu mengikat campuran daging.
4. Merica, untuk menambahkan rasa pedas.
5. Bawang putih, untuk memberikan aroma dan rasa yang gurih.
6. Bubuk bawang, merupakan optional, digunakan untuk rasa tambahan.

7. Bumbu-bumbu lain, sering kali digunakan tergantung resepnya. Rempah-rempah tambahan seperti pala, ketumbar dapat digunakan.
8. Kaldu, biasanya diperoleh dari tulang sapi, rempah-rempah, dan air. Biasanya digunakan untuk memasak bakso dan sebagai bahan dasar saat penyajian bakso.

Proses pengolahan bakso dimulai dari proses penggilingan daging, pencampuran bahan, pembentukan bakso, perebusan, dan persiapan kaldu.

1. Penggilingan daging, daging digiling halus untuk memastikan tekstur halus. Untuk konsistensi yang lebih halus diperlukan penggilingan beberapa kali.
2. Pencampuran, daging giling dicampur dengan tepung tapioka atau tepung maizen, bumbu (garam, merica, bawang putih), dan air es untuk membantu tekstur dan konsistensi campuran daging.
3. Pembentukan bakso, campuran adonan dibentuk menjadi bola-bola kecil, diameter 1-2 inci. Proses pembentukan bola-bola bakso dapat dilakukan manual atau menggunakan alat pembuat bakso untuk mendapatkan ukuran yang seragam.
4. Memasak bakso. Proses pemasakan bakso dapat dilakukan dengan merebus atau mengukus. Perebusan, bakso dimasukkan ke dalam air mendidih atau kaldu dan dimasak hingga mengapung ke permukaan dan keras saat disentuh. Proses perebusan memakan waktu sekitar 10-15 menit. Pengukusan, untuk beberapa proses, bakso dapat di kukus untuk mendapatkan tekstur yang sedikit berbeda.
5. Pembuatan kaldu. Kaldu sapi dibuat dengan merebus tulang sapi dengan air, bawang bombay, bawang putih, dan rempah-rempah. Kaldu dapat digunakan untuk bahan memasak bakso dan sebagai bahan dasar yang beraroma untuk penyajian.

2.3.3 Nilai gizi bakso

Nilai gizi bakso bervariasi tergantung pada bahan dan metode pembuatannya. Dalam 100g bakso dari daging sapi, umumnya mengandung protein sekitar 10-15 gram. Protein bakso

yang utama berasal daging bahan baku daging. Lemak bakso bervariasi dipengaruhi oleh daging yang digunakan. Lemak bakso akan tinggi jika menggunakan daging yang berlemak tinggi atau tambahan lemak. Bakso mengandung sekitar 8-12 gram lemak termasuk lemak jenuh dan lemak tidak jenuh. Karbohidrat bakso banyak berasal dari tepung tapioka atau tepung maizena yang digunakan sebagai pengikat. Dalam 100 gram bakso mengandung 5-10 gram karbohidrat. Selain itu, bakso juga mengandung vitamin dan mineral seperti zat besi, vitamin B, dan natrium. Zat besi yang terkandung dalam daging bakso berfungsi baik baik kesehatan darah dan transportasi oksigen. Vitamin B bakso juga berfungsi baik untuk menjaga metabolisme energi dan pembentukan sel darah merah.

2.4 Dendeng

2.4.1 Definisi dan sejarah dendeng

Dendeng merupakan makanan tradisional dari daging yang dipotong tipis dan diawetkan melalui proses pengeringan dan penggaraman. Proses pengeringan dapat meningkatkan daya simpan daging. Dendeng memiliki tekstur yang kering dan kenyal serta rasa gurih dan agak manis. Dendeng biasanya dimakan sebagai lauk atau cemilan.

Dendeng merupakan makanan khas Indonesia yang berasal dari tradisi melayu. Teknologi pengawetan dendeng dengan cara dijemur dan diasinkan. Setiap daerah di Indonesia memiliki versi dendengnya sendiri dengan bumbu dan metode pengolahan yang sedikit berbeda. Misalnya, di Sumatera Barat, dendeng dikenal dengan nama dendeng balado dan menggunakan bumbu balado (cabe merah dan rempah-rempah).

2.4.2 Bahan dan pembuatan dendeng

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan dendeng antara daging dan bumbu-bumbu. Daging yang biasa digunakan yaitu daging sapi bagian dalam (sirloin) dan dipotong tipis. Daging lain yang dapat juga digunakan untuk dendeng seperti daging kambing atau lainnya. Kecap manis memberikan rasa manis dan warna gelap pada produk. Garam dapat digunakan untuk

mengawetkan dan menambah rasa. Gula merah atau gula pasir digunakan untuk memberikan rasa manis dan membantu proses karamelisasi pada saat proses pemasakan. Bawang putih digunakan untuk memberikan aroma dan rasa yang khas. Cabe merah digunakan untuk bumbu dendeng, menciptakan rasa pedas dendeng. Bumbu dan rempah lain yang dapat ditambahkan untuk menambahkan rasa dan aroma yang khas pada dendeng seperti ketumbar, jinten, dan bawang merah. Selain itu diperlukan air untuk melarutkan bumbu.

Proses pembuatan dendeng dimulai dengan proses persiapan daging, marinasi, pengeringan, dan pengemasan. Persiapan daging dilakukan dengan pemilihan dan dan pemotongan. Daging yang dipilih segar dan dipotong tipis dengan ketebalan 1-2 mm. Potongan daging yang tipis memungkinkan daging mengering secara merata dan cepat. Selanjutnya daging dapat dipukul-pukul untuk menghasilkan tekstur yang lebih baik, mempermudah peresapan bumbu ke daging, dan meningkatkan keempukan daging.

Proses marinasi diawali pembuatan bahan marinade dengan cara mencampurkan kecap manis, garam, gula, bawang putih, dan rempah-rempah. Selanjutnya potongan daging direndam di dalam bumbu selama 1-2 jam atau semalaman. Setelah daging dimarinasi, daging dapat dikeringkan baik secara manual menggunakan sinar matahari atau menggunakan oven pada suhu sekitar 70-80°C. Dendeng dapat dikemas dalam kemasan vakum untuk mencegah kelembaban dan kontaminasi. Dendeng kering juga aman disimpan pada suhu kamar.

2.4.3 Nilai gizi dendeng

Nilai gizi dendeng sangat tergantung pada bahan yang digunakan. Dalam 100 gram dendeng mengandung: kalori sebesar 250-350 kalori. Protein sebesar 20-30 gram yang berfungsi untuk pertumbuhan otot dan regenerasi jaringan tubuh. Total lemak dendeng berkisar 15-25 gram, yang sebagian besar dendeng mengandung lemak jenuh. Karbohidrat dendeng berkisar 5-10 gram. Karbohidrat juga banyak dipengaruhi oleh gula yang digunakan pada saat marinasi. Dendeng juga mengandung natrium, zat besi, dan vitamin B12. Kandungan natrium tinggi seiring dengan

garam yang digunakan saat pengawetan. Zat besi berasal dari daging. Daging merupakan sumber zat besi yang baik dan mudah diserap tubuh.

2.5 Abon

2.5.1 Definisi dan sejarah abon

Abon merupakan produk olahan daging yang dimasak dengan berbagai bumbu, kemudian diolah menjadi serat halus dan dikeringkan melalui proses penggorengan atau pemangganga. Tekstur abon lembut dan kering. Abon dapat dibuat dari daging sapi, ayam, ikan, atau daging kambing.

2.5.2 Bahan dan pembuatan abon

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan abon adalah daging yang memiliki serat halus, seperti daging bagian paha dan bagian has dalam. Bawang putih, bawang merah, ketumbar, lengkuas, gula merah, gula pasir, dan garam digunakan untuk memberikan aroma dan rasa yang khas.

Pengolahan abon dimulai dari persiapan daging, penghancuran daging, pengolahan bumbu, penggorengan, dan pengemasan. Daging sapi dipotong-potong kecil dan direbus. Setelah daging empuk, daging dicabik-cabik hingga serat-serat halus, ditambahkan dengan bumbu-bumbu dan digoreng. Abon yang sudah kering disimpan dalam wadah.

2.5.3 Nilai gizi abon

Nilai gizi abon sangat tergantung pada bahan yang digunakan. Dalam 100 gram abon mengandung: kalori sebesar 350-450 kalori. Protein sebesar 25-35 gram yang berfungsi untuk pertumbuhan otot dan regenerasi jaringan tubuh. Total lemak dendeng berkisar 20-30 gram, konsumsi lemak abon terlalu banyak dapat berisiko terhadap meningkatnya kolesterol. Karbohidrat dendeng berkisar 10-15 gram. Karbohidrat juga banyak dipengaruhi oleh gula yang digunakan pada saat marinasi. Natrium abon sekitar 800-1200 mg.

DAFTAR PUSTAKA

- Alirezalu, K., Hesari, J., Eskandari, M., Valizadeh, H., & Sirousazar, M. 2017. Effect of Green Tea, Stinging Nettle and Olive Leaves Extracts on the Quality and Shelf Life Stability of Frankfurter Type Sausage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41. <https://doi.org/10.1111/JFPP.13100>.
- Ayyash, M., Olaimat, A., Al-Nabulsi, A., & Liu, S. 2020. Bioactive Properties of Novel Probiotic *Lactococcus lactis* Fermented Camel Sausages: Cytotoxicity, Angiotensin Converting Enzyme Inhibition, Antioxidant Capacity, and Antidiabetic Activity. *Food Science of Animal Resources*, 40, 155 - 171. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2020.e1>.
- Jiang, J., & Xiong, Y. 2016. Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. *Meat science*, 120, 107-117 . <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.005>.
- Lee, S., Faustman, C., Djordjevic, D., Faraji, H., & Decker, E. 2006. Effect of antioxidants on stabilization of meat products fortified with n-3 fatty acids. *Meat science*, 72 1, 18-24 . <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.05.022>.
- Morshdy, A., Yousef, R., Tharwat, A., & Hussein, M. 2023. Risks assessment of toxic metals in canned meat and chicken. *Food Research*. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(1\).710](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(1).710).
- Purnomo, H. 2011. Physico-chemical and microbial quality of indigenous Indonesian spicy dried meat. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62, 133 - 138. <https://doi.org/10.3109/09637486.2010.513681>.
- Ruiz-Carrascal, J. 2016. Cured Foods: Health Effects. 338-342. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00207-5>.
- Sanjeet, K., & Mishra, S. 2023. Recent Developments in Food Preservation Techniques: A Review. *TWIST*, 18(4), 287-296.

BAB 3

PANGAN FUNGSIONAL PRODUK HEWANI (DAGING, SUSU, TELUR)

Oleh Astari Ratnaduhita

3.1 Pendahuluan

Gaya hidup modern masa kini berpengaruh besar terhadap tingginya angka penderita stroke, kardiovaskuler, kanker dan diabetes di Indonesia. Keempat penyakit degeneratif tersebut bisa dicegah dan dihambat penyebarannya dengan merubah gaya hidup menjadi lebih sehat (Pamela 2018). Salah satu langkah mudahnya adalah merubah pola dan jenis makanan yang dikonsumsi. Pangan fungsional memainkan peran penting tersebut. Produk pangan dari komoditas agroindustri seperti peternakan salah satunya, mengandung kandungan gizi dan nutrisi esensial yang bagus untuk kesehatan dan mampu mencegah maupun menghambat penyebaran penyakit di dalam tubuh. Pangan fungsional pun juga terkandung di produk hewani, seperti probiotik dan prebiotik dalam produk susu, peptida bioaktif dalam produk daging dan susu, serta asam lemak omega-3 dalam produk telur. Pangan fungsional dalam produk hewani belum terinformasikan dengan baik sehingga kesan konsumen terhadap produk hewani relatif negatif terhadap kandungan dalam produk hewani seperti lemak, kolesterol dan asam lemak jenuh penyebab penyakit degeneratif tersebut.

3.2 Pangan Fungsional

Produk pangan yang berpotensi mampu memberikan manfaat dan efek samping yang bagus untuk kerja fungsional tubuh serta memenuhi asupan nutrisi esensial dalam tubuh disebut pangan fungsional. Istilah pangan fungsional mulai terkenal di Jepang pada tahun 1980-an. Disebutkan bahwa produk pangan bisa digolongkan mengandung pangan fungsional karena efek fisiologisnya (dibuktikan secara ilmiah) (Widowati, 2011). Efek fisiologis ini bisa

diperoleh secara alami (terkandung di dalam produk pangannya), maupun secara bioteknologi ataupun melalui pakan yang diberikan ke hewan ternaknya.

Menurut Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK.03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011 tentang Pengawasan Klaim dalam label dan iklan Pangan Olahan, pangan fungsional memiliki pengertian yaitu pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen pangan yang mempunyai fungsi fisiologis tertentu dan tidak membahayakan serta bermanfaat bagi kesehatan. Fungsi fisiologis yang dimaksud di sini adalah selain fungsi dasar dari zat gizi seperti untuk energi, pertumbuhan, perkembangan dan atau pemeliharaan kesehatan. Menurut Yuniastuti et al. (2018), pangan fungsional dapat memperbaiki aktivitas biologis dalam tubuh sehingga mampu menurunkan resiko terjadinya penyakit serta menekan laju peningkatan Indeks Glikemik (IG) dalam tubuh.

3.2.1 Fungsi Zat Gizi

Berikut klaim zat gizi yang terkandung dalam produk pangan beserta fungsinya pada tubuh :

Tabel 3.1. Klaim zat gizi dalam produk pangan dan fungsi fisiologisnya

Zat Gizi	Fungsi Fisiologis
Protein	▪ Membantu membentuk dan memperbaiki jaringan tubuh ▪ Menunjang pertumbuhan dan perkembangan anak
Vitamin A	Membantu mempertahankan lapisan epidermis pada beberapa organ (mata, pencernaan, pernafasan dan kulit)
Vitamin B1 (Thiamin)	Sebagai koenzim dalam konversi karbohidrat menjadi energi
Vitamin B2 (Riboflavin)	Sebagai koenzim dalam konversi karbohidrat menjadi energi
Vitamin B3 (Niasin)	Sebagai penunjang dalam reaksi pembentukan energi dan pembentukan jaringan
Vitamin B9 (Asam folat)	▪ Menunjang pertumbuhan dan pembelahan sel ▪ Berperan penting dalam pembentukan eritrosit

Zat Gizi	Fungsi Fisiologis
	(sel darah merah) ▪ Membantu memelihara pertumbuhan dan perkembangan janin pada ibu hamil
Vitamin B6 (Piridoksin)	Menunjang laju metabolisme energi dan pembentukan jaringan
Vitamin B12 (Kobalamin)	Berperan sebagai koenzim dalam pembentukan asam nukleat, seperti pembentukan eritrosit
Vitamin C	Berperan dalam pembentukan dan pemeliharaan jaringan kolagen
Kalsium (Ca)	Menunjang pembentukan dan mempertahankan kepadatan tulang dan gigi
Zat besi (Fe)	Komponen hemoglobin dalam eritrosit yang berperan sebagai distributor oksigen ke seluruh bagian tubuh
Iodium (I)	Menunjang pembentukan hormon tiroid

Sumber : (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011).

3.2.2 Fungsi Lain

Berikut fungsi dari zat gizi lain yang mengandung pangan fungsional dan baik untuk kesehatan:

Tabel 3.2. Klaim zat gizi lain dan fungsi fisiologisnya

Zat Gizi	Fungsi Fisiologis
Serat pangan	▪ Dapat menurunkan kadar kolesterol darah ▪ Mengurangi resiko penyakit jantung koroner ▪ Mengendalikan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe II ▪ Mempertahankan / memelihara fungsi saluran pencernaan ▪ Memudahkan buang air besar (laksatif)
Fitosterol dan Fitostanol	▪ Mengurangi penyerapan kolesterol dari pangan di dalam usus ▪ Mengurangi resiko munculnya penyakit jantung koroner
Asam folat	Mengurangi resiko terjadinya kegagalan pembentukan syaraf pada janin

Zat Gizi	Fungsi Fisiologis
Kalsium	Memperlambat terjadinya osteoporosis di masa tua
Gula alkohol	(Berupa manitol, silitol, maltitol dan laktitol) Mengurangi resiko terbentuknya karies pada gigi
Peptida tertentu	(berupa kedelai) Mengurangi resiko terjadinya penyakit jantung koroner
Isoflavon	▪ Menurunkan kadar kolesterol dalam darah ▪ Mengurangi resiko timbulnya aterosklerosis dan jantung koroner

Sumber : (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2011).

3.3 Pangan Fungsional Produk Hewani

Pangan olahan yang berbahan baku dari produk hewani banyak mengandung pangan fungsional berupa senyawa bioaktif yang baik untuk kesehatan dan mencegah munculnya penyakit degeneratif (Marsono, 2008). Seperti produk daging dengan asam linoleatnya yang antikarsinogenik, produk susu dengan kaseinnya sebagai immunomodulator serta produk telur dengan sphingolipidnya yang mampu mencegah terjadinya kanker kolon. Berikut penjelasan mengenai pangan fungsional yang terkandung di dalam produk hewani:

3.3.1 Pangan Fungsional dalam Daging

Persepsi dan kesan masyarakat terhadap produk daging dan turunannya masih buruk. Salah satunya yakni produk daging adalah pelaku utama penyebab penyakit jantung (*Cardiovaskular Disease / CVD*), obesitas dan kanker. Banyak prosedur pengolahan daging yang juga tidak tepat, misalnya penambahan sodium dan lemak berlebih serta pemasakkan dengan santan dalam waktu lama dan berulang menyebabkan kandungan asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid/SFA*) serta kolesterolnya tinggi sehingga muncul sifat karsinogenik pada produk daging (Abbas, 2020). Maka dari itu pemisahan lemak dari daging sebelum proses pengolahan dan pemasakkan sangat penting sehingga tidak terjadi pembentukan SFA pada produk daging siap saji. Proses pengolahan yang salah pun

nantinya turut menghilangkan komponen bioaktif yang terkandung di dalam daging. Adapun komponen bioaktifnya sebagai berikut:

Tabel 3.3. Komponen bioaktif dalam daging dan fungsi fisiologisnya

Komponen Bioaktif	Fungsi Fisiologis
Asam Linoleat Terkonjugasi (<i>Conjugated Linoleic Acid/CLA</i>)	(Banyak terdapat di lemak ruminansia) ▪ Anti-karsinogenik ▪ Antioksidan ▪ Aktivitas immunomodulatif ▪ Penunjang penurunan BB
Histidil peptida	(meliputi <i>Carnosine</i> dan <i>Anserine</i> , mengandung banyak senyawa antioksidan) ▪ Penyembuhan luka ▪ Pemulihan dari rasa lelah berlebih ▪ Anti-stress
L-carnitine	▪ Penunjang dalam produksi energi ▪ Membantu menurunkan kadar kolesterol ▪ Penunjang penyerapan kalsium ▪ Memelihara dan mempertahankan stamina ▪ Pemulihan dari rasa lelah berlebih
Glutathione	▪ Menangkal radikal bebas ▪ Menjaga daya tahan tubuh ▪ Memperlambat <i>aging</i>
Taurine	▪ Mengatur kadar kalsium dalam tubuh ▪ Menjaga fungsi saraf pusat dan saraf mata ▪ Menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh
Creatine	▪ Penunjang dalam produksi energi ▪ Peningkatan massa otot
n-3 PUFA (<i>Poly Unsaturated Fatty Acid</i>)	(termasuk asam lemak omega-3) ▪ Baik untuk jantung dan pembuluh darah ▪ Menurunkan resiko aterosklerosis ▪ Menurunkan resiko peradangan ▪ Meningkatkan efek anti-karsinogenik

Sumber : (Kumari et al., 2016; Hui, 2012).

Berdasarkan tabel di atas, cukup banyak komponen bioaktif dalam daging yang berfungsi baik untuk tubuh manusia. Karena sifat dari komponen-komponen ini mudah rusak apabila terpapar suhu tinggi, maka ada beberapa tips dari Radiati et al. (2020) untuk mencegah kerusakan dan atau pengurangan komponen bioaktif selama pemasakkan, antara lain:

1. **Menghilangkan kadar lemak** (gajih) yang tidak berguna dari daging
2. **Modifikasi profil asam lemak** (dari jenuh menjadi tidak jenuh). Hal ini bisa dengan penggunaan minyak zaitun atau VCO
3. **Menurunkan kadar kolesterol**. Hal ini bisa diupayakan dengan menghindari penggunaan santan dan pemasakkan dalam waktu yang lama dan berulang
4. **Menurunkan kadar sodium**. Pengurangan penggunaan bumbu penyedap berlebih
5. **Menurunkan atau menghilangkan senyawa nitrit** yang berlaku sebagai pengawet dan pewarna pada produk daging dan turunannya.

3.3.2 Pangan Fungsional dalam Susu

Susu mengandung zat gizi yang sangat lengkap meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral serta komponen bioaktif yang beragam. Komponen bioaktif ini berperan aktif dalam memberikan manfaat kesehatan sekaligus menurunkan jumlah resiko penyakit degeneratif seperti jantung koroner, kanker, hipertensi dan obesitas (Suciati dan Safitri, 2021). Adapun komponen bioaktif yang terkandung dalam susu sebagai berikut:

Tabel 3.4. Komponen bioaktif dalam susu dan fungsi fisiologisnya

Komponen bioaktif		Fungsi Fisiologis
Whey	β -lactoglobulin	▪ Meningkatkan respon saraf terhadap kerja antigen ▪ Meningkatkan kerja sel dan produksi antibody pada organ limpa ▪ Sebagai antioksidan tambahan
	α -lactalbumin	▪ Menghambat menumpuknya patogen dalam saluran pencernaan ▪ Mengaktivasi respon saraf untuk stimulasi antigen
	Serum albumin	▪ Meningkatkan produksi antibodi ▪ Memaksimalkan kerja antioksidan
	Igs	▪ Memaksimalkan kerja antioksidan ▪ Menyediakan imun pasif ▪ Mengikat dan menggumpalkan organisme asing di saluran pencernaan ▪ Mencegah bakteri dalam membentuk koloni di saluran pencernaan
	Lactoferrin	▪ Membunuh / memperlambat pertumbuhan bakteri di jaringan mukosa ▪ Memaksimalkan kerja antioksidan ▪ Menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak membran luar bakteri gram-negatif

Komponen bioaktif		Fungsi Fisiologis
	Lactoperoxidase	Sebagai antimikroba dan antibakteri
	Phospholipid	▪ Menambah fungsi antimikroba dan antivirus ▪ Menghambat kerusakan jaringan mukosa lambung ▪ Mencegah terjadinya reaksi berlebihan ketika ada peradangan
	Oligosakarida	▪ Menstimulasi pertumbuhan bakteri tertentu di saluran pencernaan ▪ Menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada jaringan epitel ▪ Meningkatkan respon imun jika ada peradangan
Kasein	α -kasein	▪ Meningkatkan aktivitas antibiotik melawan <i>S. aureus</i> dan <i>Candida albicans</i> ▪ Meningkatkan kerja antibakteri melawan mikroba patogen ▪ Meningkatkan fungsi immunomodulator
	β -kasein	Meningkatkan aktivitas antimikroba
	K-kasein	Meningkatkan pembelahan sel limfosit darah
Bovine Colostrum (BC)	Lysozyme	▪ Melisis dinding sel bakteri dengan reaksi enzimatik ▪ Bekerjasama dengan lactoferrin dan Igs untuk melawan bakteri patogen
	Cytokines	Mencegah terjadinya

Komponen bioaktif		Fungsi Fisiologis
		peradangan di saluran pencernaan
Antioksidan enzimatis		Mencegah penyebaran mikroba dan melindungi sel dari reaksi peroksidatif
Antioksidan non- enzimatis		Menunjang aktivitas antioksidan enzimatis, menghambat laju reaksi peroksidatif serta melindungi sel imun dari radikal bebas

Sumber : (Khalaf et al., 2021).

Berdasarkan tabel di atas, kita bisa melihat bahwa produk susu dan turunannya mengandung banyak komponen bioaktif sehingga tepat untuk disebut sebagai pangan fungsional. Susu terkenal sebagai pangan sumber kalsium yang baik untuk mencegah osteoporosis dan kanker kolon (Suciati dan Safitri, 2021). Singkatnya, produk susu dan turunannya memiliki fungsi fisiologis sebagai berikut:

1. Anti-mikroba
2. Anti-virus
3. Mengikat *E. coli* dan bakteri cholera pada saluran pencernaan
4. Anti-kanker
5. Immunomodulation
6. Anti-inflamasi
7. Antioksidan
8. Mencegah dan atau memperlambat osteoporosis
9. Anti-hipertensi
10. Hipokolesterolemik (kadar kolesterol menurun karena diet)

3.3.3 Pangan Fungsional dalam Telur

Telur sudah dikenal sebagai produk hewani yang mengandung nutrisi lengkap, terutama sumber protein esensial yang murah dijangkau dan rendah kalori. Salah satu produk pangan fungsional dari telur yang terkenal di masyarakat adalah telur

omega-3, yang mudah didapatkan di toko maupun pasar masyarakat. Telur omega-3 ini tidak serta-merta berasal dari telur itu sendiri secara alami, melainkan melalui imbuhan pakan yang mengandung omega-3 (seperti minyak kanola, minyak ikan, dll) yang diberikan ke ayam sehingga akan berefek ke kandungan gizi telur serta memberikan warna oranye pada *yolk* telur (Hartini et al., 2022). Selain omega-3, masih banyak komponen bioaktif di dalam produk telur dan turunannya yang mampu memberikan efek positif pada kesehatan manusia, antara lain:

Tabel 3.5. Komponen bioaktif dalam telur dan fungsi fisiologisnya

Komponen Bioaktif	Fungsi Fisiologis
Sphingolipids	▪ Menghambat terjadinya kanker kolon ▪ Menurunkan kadar LDL dan meningkatkan HDL
Kolin	▪ Mengurangi kadar karnitin dalam urin ▪ Mencegah penurunan produksi asetilkolin selama olahraga ▪ Meningkatkan aktivitas massa otot
n-3 PUFA (<i>Poly Unsaturated Fatty Acid</i>)	(berupa DHA dan omega-3) ▪ Baik untuk jantung dan pembuluh darah ▪ Menurunkan resiko aterosklerosis ▪ Menurunkan resiko peradangan ▪ Meningkatkan efek anti-karsinogenik
Lutein	▪ Menjaga kesehatan mata ▪ Mencegah degenerasi makula (AMD) dan katarak
Zeaxanthin	▪ Melindungi mata dari gelombang cahaya energi tinggi (sinar UV) ▪ Menangkal radikal bebas ▪ Mencegah kerusakan sel pada organ mata

Sumber : (Evanuarini et al., 2021).

Berdasarkan tabel di atas, banyak komponen bioaktif di dalam telur yang tidak diketahui masyarakat luas. Termasuk lutein dan zeaxanthin yang ternyata terdapat tidak hanya pada produk

pertanian, namun juga ada pada produk telur meski dalam kadar yang tidak banyak (Helkar et al., 2016). Selain yang ada pada tabel di atas, terdapat beberapa fungsi fisiologis dari komponen bioaktif peptida dalam telur itu sendiri, meliputi:

1. Menghambat infeksi bakteri dan virus dari telur yang dikonsumsi mentah
2. Protein pada cangkang telur mampu meningkatkan distribusi kalsium dalam jaringan epitel saluran pencernaan manusia
3. Anti-hipertensi
4. Anti-kanker
5. Menunjang pertumbuhan tulang
6. Menghambat aktivitas mikroba yang berlebihan

Komponen bioaktif di atas merupakan senyawa yang inaktif, dan akan aktif ketika proses pengolahan tidak merusak senyawa tersebut serta ketika terjadi proses cerna pada saluran pencernaan (Padaga, 2017). Ketika komponen bioaktif ini aktif, senyawa tersebut secara otomatis akan berfungsi sebagai anti-hipertensi, pertumbuhan tulang, anti kanker serta anti mikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. (2020). Potensi pangan fungsional dan perannya dalam meningkatkan kesehatan manusia yang semakin rentan—mini review. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 14(2), 176-186.
- Evanuarini, H., Thohari, I., & Safitri, A. R. (2021). *Industri Pengolahan Telur*. Universitas Brawijaya Press.
- Hartini, S., Rahardjo, E. K. S. D. D., & Widodo, A. E. (2022). *Nutrisi Unggas*.
- Helkar, P. B., Sahoo, A. K., & Patil, N. J. (2016). Review: Food industry by-products used as a functional food ingredients. *Int. J. Waste Resour*, 6(3), 1-6.
- Hui, Y. H. (Ed.). (2012). *Handbook of meat and meat processing*. CRC press.
- Khalaf, A. T., Wei, Y., Alneamah, S. J. A., Al-Shawi, S. G., Kadir, S. Y. A., Zainol, J., & Liu, X. (2021). What is new in the preventive and therapeutic role of dairy products as nutraceuticals and functional foods?. *BioMed research international*, 2021(1), 8823222.
- Marsono, Y. (2008). Prospek pengembangan makanan fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 7(1).
- Padaga, M. C. (2017). *Susu Sebagai Nutrasetika untuk Penyakit Gangguan Metabolik*. Universitas Brawijaya Press.
- Pamelia, I. (2018). Perilaku konsumsi makanan cepat saji pada remaja dan dampaknya bagi kesehatan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 14(2), 144-153.
- Radiati, L. E., Hati, D. L., & Fardiaz, D. (2020, November). Pangan Fungsional dari Produk Hasil Ternak untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid-19. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 1-11).
- Suciati, F., & Safitri, L. S. (2021). Pangan Fungsional Berbasis Susu dan Produk Turunannya. *Journal of Sustainable Research In Management of Agroindustry (SURIMI)*, 1(1), 13-19.
- Widowati, S. (2011). Diversifikasi konsumsi pangan berbasis ubi jalar. *Jurnal Pangan*, 20(1), 49-61.

Yuniastuti, A., Susanti, R., & Iswari, R. S. (2018). Efek Infusa Umbi Garut (*Marantha arundinaceae* L) Terhadap Kadar Glukosa dan Insulin Plasma Tikus yang Diinduksi Streptozotocyn. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 41(1), 34-39.

BAB 4

PENURUNAN KUALITAS PRODUK OLAHAN ASAL HEWAN

Oleh Astari Ratnادهيتا

4.1 Pendahuluan

Produk pangan mengandung zat gizi yang sangat bermanfaat bagi tubuh baik itu diolah menjadi energi maupun untuk menunjang pertumbuhan manusia. Zat gizi tersebut meliputi makromolekul berupa karbohidrat, protein, lipid, vitamin, mineral dan lain sebagainya. Zat gizi di atas rentan berubah hingga rusak selama proses pengolahan pada produk pangan sehingga perlu diperhatikan dengan baik penggunaan suhu, tekanan dan metode pengolahannya supaya tidak merusak zat gizi tersebut.

Produk hasil peternakan seperti daging, susu dan telur memiliki sifat *highly perishable* (sangat mudah rusak). Karena sifatnya ini, produk hasil hewan memiliki masa simpan yang sangat singkat dan rentan mengalami kerusakan (Kuntoro et al., 2013). Penyebab kerusakan produk hasil peternakan tentunya sama seperti produk pangan lainnya, yakni karena fisik (suhu, kelembaban, cahaya, mekanis), kimia (enzimatik, non enzimatis, oksidasi, interaksi kimia), mikroorganisme (bakteri, kapang, khamir) dan lainnya (serangga, tikus, unggas dan hewan lainnya). Kolaborasi dari penyebab kerusakan pangan di atas bisa ditanggulangi dengan adanya proses pengolahan dan atau pengawetan sehingga mampu meningkatkan kualitas fisik, kimia dan mikrobiologis dari produk pangan tersebut, termasuk kualitas sensorinya.

Namun, seiring dengan lama penyimpanan, produk olahan hewan akan mengalami penurunan kualitas sehingga terjadi perubahan pada fisik dan kimiawi produk pangan tersebut.

4.2 Kualitas Produk Olahan Hewani

Produk olahan hewani sangat beragam dan memiliki masa simpan yang lebih panjang dari produk hewani segar sendiri. Namun, meskipun masa simpannya lebih panjang, perlu diperhatikan juga poin penting kualitas produk olahan tersebut. Kualitas produk olahan hewani dapat menjadi indikator awet tidaknya produk tersebut, serta sebagai penanda apabila produk tersebut akan mendekati masa kadaluarsa. Parameter kualitas produk olahan hewani meliputi aspek fisik, kimia dan mikrobiologi. Ketiga aspek ini berlaku di semua produk olahan hewani, baik dari daging, susu maupun telur. Adapun parameter kualitas produk olahan hewani yang tercantum dalam SNI 6366-2000 sebagai berikut:

Tabel 4.1. Aspek dan parameter kualitas produk olahan hewani

Aspek	Parameter
Fisik	1. Berat jenis 2. Viskositas/kekentalan 3. Warna 4. Tekstur 5. Sensori (rasa dan aroma) 6. Densitas 7. Rendemen 8. <i>Cooking loss</i>
Kimiawi	1. pH (derajat keasaman) 2. Kadar air 3. Kadar protein 4. Kadar lemak 5. Kadar asam laktat 6. a_w (aktivitas air) 7. <i>Water Holding Capacity</i> (WHC)
Mikrobiologis	1. Angka Lempeng Total (ALT) 2. <i>Staphylococcus aureus</i> 3. <i>Salmonella sp.</i> 4. <i>Enterobacteriaceae</i>

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2000).

Pada produk olahan telur, biasanya sebelum diolah perlu dilakukan sorting atau pemilihan telur sesuai grade. Sorting dilakukan dengan mengukur yolk indeks, albumin indeks dan Haugh Unit (HU) (Dijaya et al., 2016). Ketiga parameter ini menjadi poin penting sebelum telur masuk ke tahap proses pengolahan selanjutnya.

4.3 Kerusakan Pangan

Kerusakan pangan ditandai dengan terjadinya penurunan kualitas produk olahan. Hal ini dapat dilihat dari adanya penyimpangan yang melewati batas standar yang dapat diterima oleh panca indera (secara subjektif) maupun berdasarkan parameter kualitas (secara kualitatif dan dapat dilihat di Tabel 4.1). Terjadinya kerusakan pangan ini akan menyebabkan penurunan kualitas atau susut mutu sehingga produk tidak dapat diproses atau diolah lebih lanjut dan tidak dapat dikonsumsi lagi karena produk olahan tersebut sudah dianggap rusak atau tidak layak (Santoso dan Egra, 2022). Penyebab kerusakan pangan biasanya disebabkan akibat mikrobiologis, kimiawi, fisik dan mekanis, serta biologis. Mikrobiologis menjadi penyebab paling sering pada kerusakan pangan produk olahan hewani, karena kandungan gizi serta air yang sangat melimpah ada pada produk hewani. Hal itu menjadi kegemaran mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak di dalam produk olahan hewani.

4.3.1 Akibat Mikrobiologis

Kerusakan pangan yang disebabkan mikrobiologis berawal dari proses hidrolisis asam amino dan gula yang memanfaatkan enzim dan air (Hasibuan et al., 2023). Karena proses ini, tersedianya zat gizi, terutama protein dan lemak serta air hasil hidrolisis yang melimpah pada produk olahan hewani sehingga memicu bakteri, kapang dan khamir untuk tumbuh dan berkembang biak di dalam produk olahan tersebut.

Kerusakan pangan yang disebabkan karena mikrobiologis akan berdampak banyak pada perubahan kualitas produk, termasuk kualitas fisik, organoleptik dan kimiawi produk. Hal ini berlaku pula pada produk hasil hewani yang rentan terhadap kontaminasi

mikrobiologis. Berikut perubahan-perubahan yang terjadi akibat kerusakan mikrobiologis pada produk pangan :

Tabel 4.2. Perubahan kualitas fisikokimia dan organoleptik akibat kontaminasi mikroba

Kualitas	Perubahan yang terjadi
Fisik	• Tekstur menggumpal • Terbentuknya lendir kental • Tekstur berubah lunak dan berair • Muncul gas • Mengalami perubahan warna menjadi hitam, hijau, abu-abu, biru, merah, kuning
Kimiawi	• Terjadinya degradasi protein • Terjadinya oksidasi lemak
Organoleptik	• Muncul bau alkohol • Berbau busuk (terjadi karena adanya pembentukan gas amonia dan H₂S) • Ada rasa maupun <i>aftertaste</i> asing seperti asam dan pahit

Produk Olahan Daging

Pada produk olahan daging, selain proses hidrolisis, banyak faktor penyebab kerusakan yang terjadi saat sebelum maupun setelah penyembelihan dan pengolahan. Menurut Muna dan Khariri (2020), kontaminasi mikroba pada produk daging didominasi oleh :

1. **Bakteri** (*Acinobacter, Moraxella, Pseudomonas, Aeromonas, Alcaligenes, Micrococcus*)
2. **Kapang** (*Cladosporium, Geotrichum, Mucor, Sporotrichum, Thamnidium*)
3. **Khamir** (*Candida, Torulopsis, Debaryomyces, Rhodotorula*)

Penurunan kualitas yang terjadi saat produk olahan daging mengalami susut mutu dapat dilihat dari permukaan produk yang kotor. Hal ini biasanya ditandai dengan adanya spora berwarna hitam atau putih yang diindikasikan sebagai kapang atau khamir.

Tekstur berubah menjadi lebih lunak yang disebabkan karena adanya degradasi jaringan kolagen, keratin dan elastin pada daging.

Perubahan tekstur tersebut diiringi dengan timbulnya aroma tidak sedap seperti bau bangkai. Hal ini dikarenakan adanya proses dekomposisi asam amino sehingga menghasilkan senyawa kadaverin, putresin, indol, amina, NH_3 dan H_2S pada produk sehingga muncul bau busuk yang disertai dengan lendir berwarna keruh. Proses dekomposisi asam amino tidak lain dan tidak bukan merupakan hasil dari aktivitas metabolisme bakteri pembusuk daging. Bakteri pembusuk yang kerap tumbuh pada produk olahan daging yakni *Clostridium perfringens*, *C. histolyticum*, *C. sporogenes*, *Flavobacterium elastolyticum*, *Aeromonas sp*, *Achromobacter sp*, *Proteus sp* dan *Pseudomonas sp* (Cahyani et al., 2015).

Produk olahan daging yang berasal dari unggas memiliki karakteristik sendiri apabila mengalami kerusakan. Hal ini yang membedakannya dari produk olahan daging yang berasal dari ruminansia. Pada unggas, akan muncul efek *greening* atau daging berubah warna menjadi kehijauan sebagai akibat dari kontaminasi mikroba pembusuk (Salama, 2023). Selain itu, pada produk olahan daging unggas juga rentan terkontaminasi bakteri *Salmonella* alami (*Salmonella typhi*, *S. paratyphi*, *S. typhimurium*, *S. agona*, *S. panama*, *S. enteritidis*, *S. cholerae*, *S. pullorum*).

Produk Olahan Susu

Penurunan kualitas pada produk olahan susu yang disebabkan karena mikrobiologis hampir mirip dengan kerusakan produk olahan susu. Namun, karena kadar lemak dan laktosanya yang tinggi, memicu terbentuknya produksi asam dan gas berlebih pada produk olahan susu (Tantalu et al., 2017). Hal inilah yang memicu kerusakan selanjutnya seperti lendir dan perubahan warna dari putih menjadi warna lain. Berikut mikroba penyebab penurunan kualitas produk olahan susu :

Tabel 4.3. Daftar mikroba penyebab penurunan kualitas produk olahan susu

Penurunan Kualitas	Mikroba Kontaminan
Produksi asam	<i>Streptococcus lactis</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>Lactobacillus thermophilus</i>
Produksi gas	<i>Coliform</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Bacillus</i> , Bakteri heterofermentatif laktat
Proteolisis	<i>Streptococcus faecalis</i> var. <i>liquefaciens</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Flavobacterium</i> , <i>Pseudomonas</i>
Produksi lendir	<i>Alcaligenes</i> , <i>Enterobacter</i> , Bakteri Asam Laktat (BAL)
Produksi alkali	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Alcaligenes faecalis</i>
Perubahan warna	<i>Pseudomonas syncyane</i> (biru, abu-abu, coklat), <i>P. fluorescens</i> (coklat), <i>Streptococcus lactis</i> (biru tua), <i>Serratia marcescens</i> (merah)

Sumber : (Madilo et al., 2024).

Berdasarkan tabel di atas, dapat kita lihat penurunan kualitas yang menyebabkan kerusakan produk olahan susu akibat mikrobiologis sangat banyak bentuknya. Salah satunya proteolisis atau kerusakan protein akibat lisis akan memicu terjadinya off-flavor dan ketengikan (Meiyasa, 2021). Selain itu, produksi asam dan produksi alkali juga memicu koagulasi protein sehingga pada produk olahan susu yang rusak akibat mikroba sering ditemui adanya gumpalan-gumpalan putih di permukaannya. Bakteri pembusuk yang mendominasi kerusakan pada produk olahan susu antara lain *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *Pseudomonas putrevaciens*, *P. inchttyosmia* dan *Streptococcus liquefaciens*.

Produk Olahan Telur

Berbeda dengan produk olahan hewani lainnya, pada produk olahan telur, kapang menjadi penyebab utama dalam kerusakan pangan akibat mikrobiologis yang membuat penurunan kualitas pada telur. Hal yang paling terlihat ialah munculnya bintik putih, kehitaman maupun campuran. Bintik yang muncul pada cangkang

telur ini diawali dengan adanya kontaminasi bakteri pembusuk (*Clostridium sporogenes*, *C. Putrificum*) ke dalam telur melalui pori-pori cangkang (Wahyuningsih, 2019). Akses ini membuat kandungan gizi dalam telur keluar dan menarik kapang untuk tumbuh dan berkembang di permukaan cangkang.



(a)



(b)

Gambar 4.1. Kerusakan telur akibat : a) bakteri ; b) kapang/*mold*

Beberapa bentuk pertumbuhan kapang di permukaan cangkang telur (dapat dilihat pada Gambar 4.1.) menimbulkan bintik dengan warna lain yang kita sebut *rots*, antara lain :

1. Green rots : *Pseudomonas fluorescens*.
2. Colorless rots : *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Coliform*
3. Black rots : *Proteus melanovogenes*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*
4. Pink/red rots : *Serratia*
5. Bintik kuning/biru/hitam : *Penicillium*
6. Bintik hijau gelap/hitam : *Cladosporium*
7. Bintik merah/pink : *Sporotrichum*

Selain menyebabkan bintik, pertumbuhan kapang pada telur juga dapat menyebabkan kebusukan telur. Adapun kapang penyebab kebusukan yaitu *Mucor*, *Thamnidium*, *Botrytis* dan *Alternaria*.

4.3.2 Akibat Kimiawi

Penurunan kualitas produk olahan hewani akibat kimiawi biasanya terjadi karena adanya proses oksidasi. Proses ini bisa

terjadi karena adanya kontak antara zat gizi dengan oksigen atau udara di sekitar produk olahan hewani. Hasil dari proses oksidasi ini akan memicu aroma tengik bila yang teroksidasi adalah zat lemak dalam produk, serta memicu terjadinya perubahan warna apabila yang teroksidasi adalah pigmen warna daging (Jaelani et al., 2016). Selain karena hal di atas, salah satu akibat kimiawi yang menurunkan kualitas adalah reaksi enzimatik dan non enzimatik. Aktivitas enzim yang berlebihan akan menyebabkan kecoklatan pada produk olahan hewani sehingga menimbulkan warna yang kurang menarik konsumen. Pada produk olahan telur, aktivitas enzim protease yang menurun seiring dengan lamanya penyimpanan memengaruhi kekentalan ovomucin (Al-Awwaly, 2017). Ketika ovomucin berubah encer, maka keseluruhan telur pun ikut menjadi encer yang menandakan penurunan kesegaran telur dan produk turunannya.

4.3.3 Akibat Mekanis (Fisik)

Penurunan kualitas produk olahan hewani akibat mekanik kerap terjadi ketika proses distribusi produk (Rucitra dan Fadiah, 2019). Penumpukan yang terlalu banyak serta benturan antar barang maupun dengan peralatan lain tidak bisa dihindari ketika proses distribusi, sehingga hal inilah yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan produk olahan hewani akibat mekanis.

Selain pada proses distribusi, pada saat proses pengolahan dan penyimpanan juga rentan terjadi kerusakan yang menimbulkan penurunan kualitas. Berikut beberapa sebab terjadinya kerusakan produk pangan akibat fisik:

Tabel 4.4. Kasus dan penyebab kerusakan fisik pada produk pangan

Kasus	Penyebab
<i>Case hardening</i>	Kerap terjadi saat penggorengan suhu tinggi dengan waktu yang singkat, dimana terjadi kegosongan di luar produk, namun mentah di dalam produk
<i>Chiling injury</i>	Terjadi karena adanya toksin dalam produk olahan. Toksin tersebut lebih aktif dalam

Kasus	Penyebab
	kondisi dingin sehingga merusak sel yang memicu kebusukan dan kerusakan produk
<i>Freezing injury</i>	Sering terjadi saat adanya air di dalam sel daging, susu maupun telur. Air ini akan membentuk kristal es yang besar ketika proses pembekuan. Kristal es ini akan menyerap air-air di sekitarnya sehingga sel mengalami dehidrasi yang bisa merusak jaringan protein dan timbul efek <i>freeze burn</i> .

4.3.4 Akibat Biologis

Penurunan kualitas akibat kerusakan biologis merupakan kombinasi dari kerusakan-kerusakan dari penjelasan di atas. Kerusakan biologis nantinya akan memicu terjadinya kerusakan lanjutan akibat fisik, kimiawi dan mikrobiologis. Seperti misalnya kerusakan yang disebabkan enzimatis. Enzim yang terkandung secara alami di dalam bahan pangan akan menyebabkan kerusakan fisiologis. Kerusakan fisiologis ini ditandai dengan adanya kecoklatan enzimatis yang akan menjadi lanjutan dari kerusakan kimiawi. Aktivitas makhluk hidup seperti serangga, hewan pengerat dan hewan peliharaan yang ada di proses penyimpanan dan distribusi produk olahan hewani nantinya juga akan menyebabkan kerusakan fisik yang berujung pada kerusakan mikrobiologis (Planck, 2006).

Secara umum, kerusakan produk hasil hewani akibat biologis biasanya disebabkan karena adanya serangga, hewan pengerat maupun mikroba yang merusak produk secara berkala. Penampakan kerusakan biologis pada produk pangan bisa dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Penampakan kerusakan produk pangan akibat biologis

DAFTAR PUSTAKA

- Al Awwaly, K. U. (2017). *Protein Pangan Hasil Ternak dan Aplikasinya*. Universitas Brawijaya Press.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-6366-2000 : Batas maksimum cemaran mikroba dan batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan. BSN, Jakarta.
- Cahyani, A. F. K., Wiguna, L. C., Putri, R. A., Masduki, V. V., Wardani, A. K., & Harsojo, H. (2015). APLIKASI TEKNOLOGI HURDLE MENGGUNAKAN IRADIASI GAMMA DAN PENYIMPANAN BEKU UNTUK MEREDUKSI BAKTERI PATOGEN PADA BAHAN PANGAN: KAJIAN PUSTAKA [IN PRESS JANUARI 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 73-80.
- Dijaya, R., Suciati, N., & Herumurti, D. (2016). Kombinasi Fitur Bentuk, Warna dan Tekstur untuk Identifikasi Kesuburan Telur Ayam Kampung Sebelum Inkubasi. *Jurnal Buana Informatika*, 7(3).
- Hasibuan, S., Salamah, S., Mainisa, M., Hatta, M., & Khalil, M. (2023). The addition of pineapple waste extract in feed on the growth and survival of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 10(3), 182-189.
- Jaelani, A., Dharmawati, S., & Noor, B. (2016). Pengaruh lama penyimpanan daging itik alabio dalam refrigerator terhadap kualitas mikrobiologi, pH dan organoleptik. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 41(1), 145-155.
- Kuntoro, B., Maheswari, R. R. A., & Nuraini, H. (2013). Mutu fisik dan mikrobiologi daging sapi asal rumah potong hewan (RPH) Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*, 10(1).
- Madilo, F. K., Parry-Hanson Kunadu, A., Tano-Debrah, K., Saalia, F. K., & Kolanisi, U. (2024). Diversity of Production Techniques and Microbiology of African Cereal-Based Traditional Fermented Beverages. *Journal of Food Quality*, 2024(1), 1241614.
- Meiyasa, F. (2021). *Mikrobiologi Hasil Perikanan*. Syiah Kuala University Press.

- Muna, F., & Khariri, K. (2020, August). Bakteri patogen penyebab foodborne disease. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 74-79).
- Planck, N. (2006). *Real Food*. Bentang Pustaka.
- Rucitra, A. L., & Fadiah, S. (2019). Penerapan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pengendalian Mutu Minyak Telon (Studi Kasus Di Pt. X). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 13(1), 72-81.
- Salama, S. H. (2023). BAB V Pengembangan Pertanian Perkotaan. *Pertanian Terpadu*, 77.
- Santoso, D., & Egra, S. (2022). *Teknologi Penanganan Pascapanen*. Syiah Kuala University Press.
- Tantalu, L., Rahmawati, A., Setiyawan, A. I., Sasongko, P., Ahmadi, K., Mushollaeni, W., Santoso, B. dan Wirawan, W. (2017). *Rekayasa Pengolahan Produk Agroindustri*. Malang, Media Nusa Creative.
- Wahyuningsih, E. (2019). Identifikasi bakteri Salmonella sp pada telur ayam ras yang dijual di Pasar Wage Purwokerto sebagai pengembangan bahan ajar mikrobiologi. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 79-83.

BAB 5

PENILAIAN ORGANOLEPTIK PRODUK OLAHAN ASAL HEWAN

Oleh Dewiarum Sari

5.1 Sejarah Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan suatu metode penilaian untuk mengukur kualitas suatu bahan atau produk khususnya untuk produk olahan asal hewan baik olahan daging, telur, susu dan hasil samping (*by-product*) menggunakan panca indra manusia sebagai alat utama untuk mengukur penerimaan produk. Alat indra manusia terdiri dari mata, telinga, lidah, hidung dan kulit. Kelima alat indera tersebut sangat peka terhadap rangsangan tertentu yang memiliki fungsi masing-masing dalam memberikan respon terhadap rangsangan yang diterima. Uji organoleptik disebut juga sebagai pengukuran subjektif karena didasarkan pada respon subjektif manusia sebagai alat ukur.

Sejarah uji organoleptik telah dikenal manusia sejak berabad-abad lalu. Pada Masa Kuno di Mesir, penggunaan evaluasi sensorik sudah ada sejak ribuan tahun yang lalu. Bangsa Mesir Kuno menggunakan panca indra untuk mengevaluasi kualitas makanan dan minuman terutama dalam pembuatan anggur. Pada Masa Yunani dan Romawi Kuno, makanan dan minuman sering dievaluasi secara organoleptik untuk memastikan kualitas dan kenikmatannya. Kegiatan ini sering dikaitkan dengan jamuan dan festival. Pada abad pertengahan di Eropa, penggunaan evaluasi sensorik pada makanan dan minuman masih dilakukan terutama dalam lingkungan bangsawan. Pengrajin makanan dan minuman, seperti pembuat anggur dan keju menggunakan indera mereka untuk mengontrol kualitas produk.

Pada abad ke-19, dengan kemajuan ilmu kimia dan mikrobiologi, evaluasi organoleptik mulai dilengkapi dengan analisis kimia dan mikrobiologi. Pengujian tersebut membantu

dalam memahami komposisi kimia makanan dan peran mikroorganisme dalam proses fermentasi. Pada awal abad ke-20, uji organoleptik mulai lebih terstruktur dan ilmiah. Panel sensorik dibentuk di laboratorium penelitian untuk mengevaluasi produk secara sistematis. Penggunaan metode statistik juga mulai diterapkan untuk menganalisis data organoleptik. Organisasi seperti *American Society for Testing and Materials* (ASTM) dan *International Organization for Standardization* (ISO) mulai mengembangkan standar untuk uji sensorik, yang mencakup metodologi dan kriteria evaluasi yang konsisten.

Pada Abad ke-21, kemajuan teknologi seperti pencitraan digital dan analisis data canggih, mulai digunakan untuk melengkapi uji organoleptik tradisional. Evaluasi sensorik tersebut lebih akurat dan objektif. Uji organoleptik menjadi bagian untuk mengembangkan produk, mengontrol kualitas produk dan riset pasar dalam industri makanan dan minuman. Perusahaan besar memiliki panel sensorik internal atau bekerjasama dengan lembaga penelitian untuk melakukan uji organoleptik ini.

5.2 Metode Uji Organoleptik

Metode uji organoleptik melibatkan berbagai teknik untuk menilai kualitas sensorik produk. Berikut adalah beberapa metode yang sering digunakan dalam uji organoleptik:

1. Uji Diskriminatif

Uji diskriminatif bertujuan untuk menentukan apakah ada perbedaan antara dua atau lebih sampel. Metode ini sangat berguna dalam kontrol kualitas produk pangan khususnya produk olahan hasil ternak, pengembangan produk, dan memastikan konsistensi produk dari *batch* ke *batch*. Beberapa contoh uji diskriminatif adalah:

- a. **Uji Duo-Trio:** Panelis diberikan satu sampel referensi dan dua sampel lainnya, salah satunya sama dengan referensi. Panelis diminta untuk mengidentifikasi sampel yang sama dengan referensi. Contohnya produk nugget dari 2 produsen yang berbeda, kemudian panelis disajikan 3 buah sampel nugget dimana 2 sampel berasal dari sumber yang sama, salah satunya diberi kode sebagai referensi (R),

kemudian panelis diminta untuk mengidentifikasi sampel mana (A atau B) yang sama dengan sampel referensi (R). Berikut contoh tabel pengujian duo trio dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Contoh Tabel Pengujian Duo Trio

Kode sampel	Beri tanda (✓) untuk sampel yang sama dengan sampel (R)
R	
345	
465	

- Tujuan: Untuk menentukan apakah ada perbedaan antara dua sampel.
- Prosedur:
 - ✚ Panelis diberikan satu sampel referensi (R).
 - ✚ Panelis kemudian diberikan dua sampel lain, salah satunya sama dengan referensi (A dan B).
 - ✚ Panelis diminta untuk mengidentifikasi sampel mana (A atau B) yang sama dengan referensi.
- Keunggulan: Sederhana dan mudah dilakukan.
- Kelemahan: kurang sensitif dibandingkan uji lainnya.

- b. Uji Segitiga (*Triangle Test*):** Panelis diberikan tiga sampel, dua di antaranya identik, dan diminta untuk mengidentifikasi sampel yang berbeda. Contoh uji segitiga yaitu pada produk sosis dari 2 produsen yang berbeda, kemudian panelis disajikan 3 buah sampel sosis dimana 2 sampel berasal dari sumber yang sama dan 1 sampel yang berbeda, kemudian panelis diminta untuk memilih sampel dengan kode mana yang berbeda dari kedua sampel lainnya. Berikut contoh tabel pengujian segitiga dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Contoh Tabel Pengujian Segitiga

Kode sampel	Beri tanda (X) untuk sampel yang berbeda
285	
345	
465	

- Tujuan: Untuk menentukan apakah ada perbedaan antara dua sampel.
- Prosedur:
 - ✚ Panelis diberikan tiga sampel, dua di antaranya identik (A, A, dan B atau A, B, dan B).
 - ✚ Panelis diminta untuk mengidentifikasi sampel yang berbeda.
- Keunggulan: Lebih sensitif daripada uji Duo-Trio karena melibatkan lebih banyak sampel.
- Kelemahan: Memerlukan panelis yang lebih terlatih untuk mengidentifikasi perbedaan dengan tepat.

c. **Uji Pasangan (*Paired Comparison Test*)**: Dua sampel disajikan, dan panelis diminta untuk memilih sampel yang memiliki karakteristik tertentu lebih kuat. Contoh kasus pengujian berpasangan yaitu Anda bekerja di sebuah perusahaan olahan susu yaitu yoghurt yang ingin memperkenalkan rasa baru dari yoghurt. Dua rasa baru telah dikembangkan, dan perusahaan ingin mengetahui mana yang lebih disukai oleh konsumen. Rasa tersebut adalah:

- Sampel A: Yoghurt Rasa Banana
- Sampel B: Yoghurt Rasa Melon

Siapkan dua sampel yoghurt (A dan B). Pastikan kedua sampel diberikan dalam jumlah yang sama dan dalam kondisi yang sama, kemudian panelis diminta untuk mencicipi kedua sampel, satu per satu, dalam urutan acak, setelah mencicipi kedua sampel, minta panelis untuk memilih satu sampel yang mereka lebih sukai. Mereka hanya perlu memilih satu dari dua pilihan, jika lebih banyak

panelis memilih Sampel A, maka dapat disimpulkan bahwa yoghurt rasa banana lebih disukai dibandingkan yoghurt rasa melon.

- Tujuan: Untuk menentukan perbedaan dalam satu atribut spesifik antara dua sampel.
- Prosedur:
 - ✚ Panelis diberikan dua sampel (A dan B).
 - ✚ Panelis diminta untuk menunjukkan mana dari kedua sampel yang memiliki atribut tertentu lebih kuat (misalnya, lebih manis, lebih asin).
- Keunggulan: fokus pada satu atribut spesifik, sehingga lebih mudah bagi panelis untuk mendeteksi perbedaan.
- Kelemahan: terbatas pada evaluasi satu atribut pada satu waktu.

d. Uji Duo-Triangel: Salah satu metode uji diskriminatif dalam evaluasi sensorik yang bertujuan untuk menentukan apakah ada perbedaan antara dua sampel produk, dengan pendekatan yang sedikit berbeda dari uji Duo-Trio atau uji Segitiga.

- Tujuan: Untuk menentukan apakah ada perbedaan antara dua sampel, dengan modifikasi dari uji segitiga.
- Prosedur:
 - ✚ Panelis diberikan satu sampel referensi (R).
 - ✚ P Panelis kemudian diberikan dua sampel lain, salah satunya sama dengan referensi (A dan B).
 - ✚ Panelis diminta untuk mengidentifikasi mana dari dua sampel yang berbeda dari referensi.
- Keunggulan: Kombinasi dari uji duo-trio dan uji segitiga, memberikan lebih banyak fleksibilitas.
- Kelemahan: memerlukan lebih banyak waktu dan sumber daya.

2. Uji Deskriptif

Uji deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik sensorik suatu produk secara rinci. Metode ini

biasanya melibatkan panelis terlatih yang mengevaluasi dan mendeskripsikan atribut sensorik produk, seperti rasa, aroma, tekstur, dan penampilan. Tujuan uji deskriptif yaitu memberikan gambaran mendetail tentang karakteristik sensorik produk, membantu dalam membuat formulasi dan penyempurnaan produk baru, memastikan konsistensi dan kualitas produk dari waktu ke waktu, membandingkan produk dengan produk pesaing atau versi sebelumnya. Berikut jenis-jenis uji deskriptif sebagai berikut:

- a. ***Quantitative Descriptive Analysis (QDA)***: suatu metode analisis sensori yang dilakukan dimana atribut sensori suatu produk pangan dapat diidentifikasi, dideskripsikan, dan dikuantifikasi dengan menggunakan panelis yang telah dilatih khusus untuk mengujian (Setyaningsih *et al.*, 2010). Metode QDA digunakan untuk menilai atribut aroma, tekstur, flavor, rasa, aftertaste suatu produk pangan (Leighton *et al.*, 2008). Panelis menilai intensitas berbagai atribut sensorik menggunakan skala numerik. Keunggulannya yaitu menghasilkan data kuantitatif yang mudah dianalisis secara statistik, sedangkan kelemahannya yaitu memerlukan panelis yang sangat terlatih dan proses pelatihan yang intensif.
- b. ***Flavor Profile Analysis (FPA)***: Panelis mendeskripsikan dan menilai intensitas atribut rasa dan aroma suatu produk makanan, menguraikan karakteristik tekstur makanan. Keunggulannya yaitu memberikan deskripsi rinci tentang profil rasa dan aroma produk, sedangkan kelemahannya yaitu subjektivitas dalam deskripsi dapat bervariasi antara panelis.

3. Uji Preferensi atau Hedonik

Uji preferensi atau hedonik adalah metode dalam evaluasi sensorik yang bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan atau kepuasan konsumen terhadap suatu produk. Metode ini sering digunakan dalam penelitian konsumen untuk mendapatkan wawasan tentang preferensi dan penerimaan produk di pasar. Tujuan uji preferensi atau hedonik yaitu mengukur tingkat

kesukaan atau kepuasan konsumen terhadap produk, membantu dalam formulasi dan penyempurnaan produk baru, membandingkan kesukaan konsumen terhadap produk yang berbeda, mengidentifikasi preferensi konsumen untuk strategi pemasaran. Berikut jenis-jenis uji preferensi atau hedonik dapat dilihat sebagai berikut:

- a. **Uji Kesukaan (*Hedonic Scale Test*)**: Konsumen menilai produk pada skala kesukaan, biasanya dari "sangat tidak suka" hingga "sangat suka". Keunggulan uji ini yaitu sederhana dan mudah dilakukan, memberikan data kuantitatif yang mudah dianalisis, sedangkan kelemahannya hasil dapat dipengaruhi oleh preferensi individu yang bervariasi. Contohnya produk yoghurt dengan 2 sampel yaitu yoghurt A (yoghurt original) dan yoghurt B (yoghurt dengan penambahan bubuk kulit manggis), kemudian panelis diminta mengamati warna, rasa, aroma dan tekstur yoghurt sesuai dengan tingkat kesukaanya. Tingkatan sangat tidak suka dengan nilai 1, tidak suka dengan nilai 2, suka dengan nilai 3, dan sangat suka dengan nilai 4 (Kirana *et al.*, 2022).
- b. **Uji Peringkat (*Ranking Test*)**: Konsumen diminta untuk mengurutkan beberapa sampel berdasarkan kesukaan mereka. Keunggulan uji peringkat yaitu sederhana dan memberikan perbandingan langsung antar sampel, sedangkan kelemahannya tidak memberikan informasi tentang seberapa besar perbedaan kesukaan antara sampel. Contoh uji ranking yaitu panelis disajikan 4 jenis es krim berdasarkan sumber karbohidrat yaitu es krim dengan penambahan tepung ubi jalar ungu, es krim dengan penambahan pati ubi jalar ungu, es krim dengan penambahan pati jagung dan es krim dengan penambahan tapioka, kemudian panelis diminta untuk mengurutkan berdasarkan tingkat kesukaannya (Rafiyanti *et al.*, 2018).
- c. **Uji Pilihan Berpasangan (*Paired Preference Test*)**: Konsumen diberikan dua sampel dan diminta untuk memilih mana yang lebih mereka sukai. Keunggulan uji ini yaitu sederhana dan efektif untuk membandingkan dua

sampel, sedangkan kelemahan dari uji ini yaitu terbatas pada evaluasi dua sampel pada satu waktu. Contoh uji pilihan berpasangan yaitu panelis disajikan sampel susu kental manis kode A dan kode B, kemudian panelis menilai berdasarkan tingkat kesukaan baik dari segi kekentalan dan tingkat kemanisannya.

4. Uji Penerimaan

Uji penerimaan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produk diterima oleh konsumen. Ini mirip dengan uji hedonik tetapi lebih fokus pada penerimaan keseluruhan daripada preferensi individu. Contohnya uji penerimaan dilakukan terhadap empat produk yoghurt diantaranya KIN, *Greenfield*, *Chimory* dan Biokul yang menjadi perlakuan. Panelis menilai produk mana yang paling disukai berdasarkan rasa (Usman *et al.*, 2023).

5. Uji Penentu Atribut

Uji ini bertujuan untuk menentukan atribut spesifik yang paling berpengaruh terhadap preferensi atau penerimaan konsumen. Metode ini dapat melibatkan teknik statistik seperti analisis conjoint atau analisis regresi. Contohnya uji penentuan atribut berdasarkan mutu tekstur bakso. Panelis disajikan 10 sampel bakso berbeda kemudian menilai berdasarkan tingkat kesukaannya sesuai dengan standar kekenyalan bakso, kemudian ditambahkan uji lainnya seperti kadar air dan kadar protein sebagai tambahan dalam SNI bakso (Pramuditya dan Yuwono, 2014).

6. Uji Profil Konsumen

Mengidentifikasi preferensi dan kebutuhan konsumen terhadap produk tertentu, sering kali melalui survei atau wawancara. Atribut produk dianggap penting karena sebelum membeli sesuatu produk, biasanya konsumen memperhatikan atribut produk tersebut telah sesuai atau tidak dengan kebutuhan maupun kesukaannya sehingga mempengaruhi konsumen dalam mengambil sebuah keputusan pembelian.

Setiap atribut produk berebeda-beda tergantung jenis produk yang digunakan, atribut produk pada makanan khususnya pada makanan olahan seperti sosis dapat dilihat berdasarkan merk, rasa, warna, tekstur, harga, label dan kemasannya, dimana atribut tersebut menjadi perhatian BPOM karena makanan olahan seperti sosis pasti menggunakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) (Ramadhan, 2021).

5.3 Persiapan Uji Organoleptik

Persiapan uji organoleptik melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Berikut adalah tahapan yang perlu diperhatikan dalam persiapan uji organoleptik:

1. Persiapan panelis: panelis merupakan sebutan bagi orang yang terlibat dalam rangkaian pengujian produk dan berlaku sebagai alat atau instrumen dalam uji organoleptik. Panelis berfungsi untuk menilai mutu produk dan menganalisis sifat atau atribut sensori produk yang mereka uji. Panelis dipilih karena memiliki kemampuan sensorik yang baik dan berpengalaman atau berlatih untuk uji organoleptik. Panelis dapat berupa konsumen umum atau panelis terlatih tergantung jenis uji yang dilakukan (Arziyah *et al.*, 2022). Ada 6 macam panel yang biasa digunakan yaitu:
 - a. Panel perseorangan (*individual expert*) mempunyai kepekaan spesifik yang tinggi. Kepekaan ini merupakan bawaan lahir dan ditingkatkan kemampuannya dengan latihan dalam jangka waktu lama. Dengan kemampuan ini, para panel perseorangan (*Individual expert*) menjadi penting pada industri sehingga tarif menjadi mahal.
 - b. Panel Pencicipan Terbatas (*Small Expert Panel*) biasanya mengacu pada sekelompok orang yang dipilih secara khusus untuk mencoba atau mencicipi produk baru, seperti makanan atau minuman, sebelum produk tersebut diluncurkan ke pasar yang lebih luas. Menghindari ketergantungan pada pencicip perorangan maka beberapa industri menggunakan 3-5 orang penilai yang mempunyai kepekaan tinggi disebut pencicip terbatas.

- c. Panel Terlatih (*Trained Panel*) merupakan sekelompok individu yang telah menjalani pelatihan khusus untuk menilai dan mengevaluasi produk secara objektif, terutama dalam industri makanan, minuman, kosmetik, atau produk sensorik lainnya. Panel terlatih dilatih untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan berbagai atribut sensorik, seperti rasa, aroma, tekstur, penampilan, dan suara, dengan tingkat keakuratan dan konsistensi yang tinggi. Anggota panel terlatih lebih besar daripada panel pencicip terbatas, yaitu 15-25 orang. Panel terlatih ini juga berfungsi sebagai alat analisis dan pengujian yang dilakukan biasanya terbatas pada kemampuan membedakan. Disini diperlukan cukup banyak jumlah anggota panelis agar penilaian dapat dianalisis secara statistik.
- d. Panel Tak Terlatih (*Untrained Panel*) merupakan sekelompok individu yang dipilih untuk memberikan umpan balik sensorik terhadap suatu produk, namun tanpa pelatihan khusus sebelumnya. Panel tak terlatih umumnya untuk menguji kesukaan. Anggota panel tak terlatih tidak tetap. Karena anggota panel ini tidak terlatih maka bentuk pengujiannya juga lebih sederhana, misalnya diantara dua contoh A dan B, mana yang lebih disukai.
- e. Panel Agak Terlatih Panelis dalam kategori ini mengetahui sifat-sifat sensorik dari contoh yang dinilai karena mendapat penjelasan atau sekedar latihan. Tetapi latihan-latihan yang diterima tidak cukup sensitif dan tidak teratur, 29 karena itu belum mencapai tingkat sebagai panel terlatih. Kategori panel agak terlatih adalah sekelompok mahasiswa atau staf peneliti yang dijadikan panel secara musiman atau hanya kadang-kadang. Jumlah untuk panelis agak terlatih berkisar 15-25.
- f. Panel Konsumen (*Consumer Panel*) merupakan sekelompok orang yang terdiri dari konsumen aktual atau potensial yang dipilih untuk memberikan umpan balik tentang produk. Panel ini digunakan industri pangan untuk memahami preferensi, kebiasaan, dan persepsi konsumen

terhadap produk tertentu, dan sering digunakan dalam riset pasar serta pengembangan produk. Panel konsumen ini biasanya mempunyai anggota yang besar jumlahnya, dari 30 sampai 1000 orang. Pengujian biasanya mengenai uji kesukaan dan dilakukan sebelum pengujian pasar. Hasil uji kesukaan dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu jenis makanan dapat diterima oleh masyarakat. Tetapi uji dengan panel konsumen tidak menggambarkan kesediaan konsumen untuk membeli makanan.

2. Sampel: merupakan contoh produk yang akan diuji baik makanan, minuman atau bahan lainnya untuk pengujian organoleptik. Sampel dipilih untuk mewakili produk secara keseluruhan dan harus dalam kondisi yang sama seperti konsumen akan mengonsumsi produk tersebut.
3. Laboratorium/ruangan pengujian: merupakan fasilitas yang dirancang untuk melakukan pengujian dengan kondisi yang terkontrol. Pengujian organoleptik, laboratorium atau ruangan pengujian harus memenuhi beberapa kriteria untuk memastikan hasil pengujian yang akurat, konsisten dan bebas dari gangguan eksternal. Kriteria umum untuk laboratorium atau ruangan pengujian harus selalu bersih dan bebas dari debu, bau, atau kontaminasi lainnya yang dapat mempengaruhi hasil pengujian, suhu dan kelembapan harus dikendalikan untuk kenyamanan panelis, pencahayaan ruangan harus cukup terang namun tidak menyilaukan sehingga tidak mengubah penampilan visual dari sampel yang diuji, dan ventilasi harus baik untuk menjaga kualitas udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Arziyah, D., Yusmita, L., Wijayanti, R. 2022. Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Hasi Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1 (2): 105-109.
- Kirana, S.J., Rezkia, Y., Fevria, R. 2022. Perbandingan Uji Organoleptik dan Hedonik Yoghurt Original dengan Yoghurt Bubuk Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Prosiding SEMNAS BIO 2022 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. ISSN: 2809-8447.
- Leighton, C.S, Schonfeldt, H.C, Kruger, R. 2008. Quantitative Descriptive Sensory Analysis of Five Different Culti-vars of Sweet Potato to Determine Sensory and Textural Profiles.
- Pramuditya, G., Yuwono, S.S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Bakso Sebagai Syarat Tambahan Dalam Snidanpengaruh Lama Pemanasan Terhadap Tekstur Bakso. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (4): 200-209.
- Rafiyanti, C.V., Hasni, D., Sulaiman, M.I. 2018. Studi Pembuatan Es Krim Nabati dengan Variasi Sumber Karbohidrat dan Konsentrasi Lesitin sebagai Emulsifier. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3 (3): 176-184.
- Ramadhan, R. 2021. Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Keputusan Pembelian Sosis Di Kecamatan Bekasi Utara Kota Bekasi. Skripsi. Rogram Studi Agribisnis Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. Analisis Sensori untuk industri pangan dan agro. Bogor (ID) : IPB Press.
- Usman, M., Tarigan, B.Y, Aprilia., M, Zalvi, A.P., Sari, F.I., Romaulim N.D.M., Sinaga, H. 2023. Pengujian Daya Terima (Uji Hedonik) Pada Empat Merek Produk Yoghurt Yang Dijual Pada Pasar Modren (Supermarket) Di Kecamatan Medan Kota. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 2 (2): 1-16.

BAB 6

PENGOLAHAN SUSU: PASTEURISASI, UHT, SUSU KENTAL MANIS

Oleh Desta Ria Erika

6.1 Pendahuluan

Susu adalah sekresi yang dihasilkan oleh kelenjar susu hewan untuk memberikan nutrisi kepada anaknya yang baru lahir. Sebagai sumber makanan utama bagi makhluk yang baru dilahirkan dan sedang dalam masa pertumbuhan, susu memiliki kandungan gizi yang lengkap. Di dalam susu terdapat semua zat gizi yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan anak (Koswara, 2006).

Susu memiliki nilai gizi yang tinggi dan mengandung nutrisi seperti protein, lemak, laktosa, asam lemak esensial, vitamin, dan enzim itu berkontribusi pada pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi tubuh manusia (Lordan *et al.*, 2018). Selain kaya akan nutrisi, susu sapi juga memiliki banyak manfaat kesehatan, seperti mencegah penyakit jantung, mengurangi risiko penyakit gondok, gangguan pembuluh darah, meringankan beban kerja otak, bermanfaat bagi penderita anemia, menjaga kesehatan kulit, serta memberikan efek rileks dan menenangkan (Vanga and Raghavan, 2018). Namun, kondisi prosesnya yang berbeda menyebabkan perbedaan kandungan nutrisi pada susu atau produk olahannya (Visioli dan Strata, 2014).

Kemajuan teknologi yang semakin pesat, berbagai upaya dilakukan untuk mengolah susu segar menjadi beragam produk olahan. Tujuan dari hal ini adalah agar susu dapat dinikmati oleh semua lapisan masyarakat, meningkatkan jumlah konsumsi susu di masyarakat, menyesuaikan produk olahan dengan preferensi konsumen, serta mencegah kerusakan susu yang lebih besar (Pazra dan Wahyuningsih, 2022).

Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), konsumsi susu per kapita global akan meningkat 12,5% pada tahun 2025

(IDFA, 2016). Selain nilai gizinya, produk susu dianggap sebagai makanan yang meningkatkan kesehatan untuk pencegahan atau perbaikan osteoporosis, sarcopenia, sindrom metabolik, penyakit kardiovaskular, penurunan kognitif, dan gangguan pencernaan (Hess, Jonnalagadda dan Slavin, 2016).

6.2 Pengolahan Susu

Susu dan produk olahan susu merupakan sumber berbagai nutrisi termasuk protein, asam lemak, kalsium, vitamin, dan mineral yang penting bagi kesehatan manusia, terutama pada bayi dan anak-anak.

Masyarakat cenderung mengonsumsi lebih banyak susu olahan dibandingkan susu segar. Untuk memperpanjang umur simpan, serta meningkatkan nilai ekonomi, perlu adanya teknik penanganan dan pengolahan yang tepat. Tujuan dari pengolahan susu adalah menciptakan beragam produk dan variasi rasa, dengan tujuan utama mengawetkan susu agar lebih tahan lama saat disimpan. Salah satu contoh produk pengolahan susu adalah pembuatan keju, yang tidak hanya memberikan manfaat kesehatan tetapi juga meningkatkan nilai jual susu secara ekonomis.

Untuk menghasilkan produk berbahan dasar susu yang berkualitas dan terjaga mutunya, diperlukan pengendalian kualitas yang ketat mulai dari tahap pra-pengemasan, produksi, pengemasan, hingga penyimpanan, sampai produk tersebut sampai ke tangan konsumen (Widyaningtyas, 2021).

Konsumen telah mencari produk susu yang aman, bergizi, praktis, dengan proses minimal, ramah lingkungan, sehat, menggugah selera, ekonomis, dan dipersonalisasi tetapi juga memiliki umur simpan yang lama (Mir, Shah dan Mir, 2016).

Selama pengolahan susu, homogenisasi menyebabkan perubahan fisikokimia yang mempengaruhi karakteristik produk susu serta mengembangkan tekstur dan rasanya. Penerapan perlakuan panas pada susu mempengaruhi rasa, kandungan mikroba dan protein susu. Semakin intens perlakuan panasnya, semakin radikal perubahan yang terjadi. Perlakuan panas juga mempengaruhi tekstur yogurt yang dihasilkan, meningkatkan nilai karakteristik tekstur (kekencangan, kekompakan) dan viskositas.

Homogenisasi, yang biasanya digunakan dalam pengolahan susu, dilakukan melalui penerapan tekanan, mengurangi ukuran gumpalan lemak susu dan mencegah pemisahan lemak dari susu (Sfakianakis dan Tzia, 2014).

Berbagai jenis proses pengolahan susu sudah banyak dikembangkan oleh industri pengolahan susu. Beragam hasil olahan susu yang tersedia secara komersial dihasilkan melalui proses seperti pasteurisasi, sterilisasi, konsentrasi fortifikasi, serta modifikasi kandungan susu seperti susu skim dan fermentasi. Setiap proses pengolahan susu ini mempengaruhi karakteristik produk akhirnya, termasuk karakteristik fisikokimia, biologi, dan sensoris. Perbedaan karakteristik susu ini memengaruhi kesukaan dan preferensi konsumen terhadap produk olahan tersebut (Purwantiningrum *et al.*, 2015)

6.2.1 Pasteurisasi

Sangat jarang susu yang dipasarkan dalam kondisi benar-benar segar, yaitu langsung dari sapi perah. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan adanya kontaminasi oleh berbagai bakteri patogen, seperti bakteri penyebab tifus, difteri, radang tenggorokan, dan TBC. Oleh karena itu, susu yang akan dijual biasanya dipanaskan terlebih dahulu untuk menginaktivkan semua bakteri patogen yang mungkin ada di dalamnya.

Pasteurisasi yang merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan susu, yaitu dengan memanaskan susu pada suhu 72°C selama 15 detik atau pada suhu 63-66°C selama 30 menit, kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 10°C. Setelah itu, susu diperlakukan dengan hati-hati agar terhindar dari kontaminan dan disimpan pada suhu tidak lebih dari 4,4°C (Wulandari *et al.*, 2017).

Proses pasteurisasi seperti yang dijelaskan di kenal dengan istilah pasteurisasi termal. Namun, pengolahan manual dengan pemanasan ini dapat menurunkan kualitas keseluruhan bahan pangan, merusak beberapa vitamin, lemak, dan menyebabkan denaturasi protein. Pemanasan ini juga dapat mengubah rasa, warna, aroma dan menurunkan kandungan nutrisi dalam susu, terutama asam amino yang sensitif terhadap panas. Penurunan

kandungan asam amino dalam susu ini dapat merugikan konsumen (Pertwi *et al.*, 2020).

Selama proses pasteurisasi, selain membunuh bakteri patogen, beberapa jenis enzim juga dinonaktifkan. Meskipun bakteri patogen telah dihilangkan, bakteri non-patogen, terutama yang menyebabkan pembusukan, tetap hidup. Oleh karena itu, susu pasteurisasi tidak memiliki daya tahan yang lama. Biasanya, susu pasteurisasi disimpan dalam kondisi dingin untuk memperpanjang masa simpannya. Untuk menjaga kualitasnya, susu pasteurisasi disimpan pada suhu maksimal 10°C, dan semakin rendah suhu penyimpanannya, semakin baik. Pada suhu ini, meskipun bakteri pembusuk tidak mati, pertumbuhannya terhambat sehingga mereka tidak dapat berkembang biak (Koswara, 2006).

Susu yang dipasteurisasi mampu mempertahankan nutrisi dan rasa susu secara lebih efektif karena intensitas perlakuan panas yang lebih rendah dibandingkan dengan susu yang disterilkan dengan UHT. Akibatnya, susu ini sering kali lebih disukai oleh sebagian besar konsumen. Akan tetapi, susu yang dipasteurisasi memerlukan pendinginan, dan masa simpannya relatif pendek, yang membatasi daya jual produk tersebut. Sterilisasi suhu ultra tinggi dapat dikategorikan menjadi 2 jenis: pemanasan tidak langsung dan pemanasan langsung. Perlakuan UHT langsung dapat dibagi menjadi infusi uap langsung dan injeksi uap langsung. Perlakuan sterilisasi suhu ultra tinggi mampu menonaktifkan hampir semua mikroorganisme dan enzim yang tahan panas dalam susu, sehingga menghasilkan masa simpan produk hingga 1 tahun (Newstead *et al.*, 2006)

Adapun metode pengolahan susu Pasteurisasi yaitu:

1. HTST (*High Temperature Short Time*), yaitu pemanasan pada suhu tinggi 80°C selama 60 detik dengan alat *Heat Plate Exchanger*.
2. LTLT (*Low Temperature Long Time*), yaitu pemanasan pada suhu rendah sekitar 60°C selama 30 menit.
3. UHT (*Ultra High Temperature*), yaitu pemanasan pada suhu tinggi 130°C selama 0,5 detik dengan tekanan tinggi. Proses ini menginaktifkan semua mikroba, sehingga susu yang

dihasilkan sering disebut susu steril. Kontaminasi yang dapat merusak susu disebabkan oleh mikroorganisme yang mengubah sifat fisik susu sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Wulandari *et al.*, 2017)

Tabel 6.1. Perbandingan perlakuan panas yang berbeda dengan susu.

Parameter	HTST	ESL	UHT
	Fosfatase	Fosfatase	Fosfatase
Kondisi Penyimpanan	Didinginkan	Didinginkan	Suhu Ruang
Pengemasan	Bersih	Aseptik	Aseptik
Umur Simpan	10-14 hari	30-60 hari	>6 bulan

Sumber : (Bezie, 2019)

6.2.2 UHT (Ultra High Temperature)

Susu UHT merupakan salah satu susu *Ready to Drink* yang memiliki banyak variasi rasa, ukuran serta kemasan, dan mudah kita jumpai pada warung dan minimarket. Susu UHT adalah roduk yang dibuat dari susu segar, susu rekonstitusi, atau susu rekombinasi yang diproses dengan pemanasan pada suhu sangat tinggi (*Ultra High Temperature*). Produk ini dapat mengandung bahan pangan lain dan bahan tambahan yang diizinkan, dan dikemas secara aseptik untuk mencapai tingkat sterilisasi komersial (SNI, 2014).

Susu yang diproses menggunakan metode *Ultra High Temperature* (UHT) memiliki masa kedaluwarsa lebih panjang dibandingkan dengan susu yang dipasteurisasi. Selain itu, susu UHT menjadi steril karena proses ini membunuh bakteri pembusuk, patogen, dan pembentuk spora, sehingga aman untuk dikonsumsi (Suwito, 2010). Suhu UHT dipanaskan pada suhu antara 130°C - 150°C, untuk jangka waktu 2-4 detik, melalui proses aliran berkelanjutan, segera didinginkan hingga suhu di bawah 32° C, dan diisi dalam kondisi aseptik.

Tujuan pemrosesan UHT adalah untuk mencapai sterilitas komersial, yang berarti produk bebas dari mikroorganisme yang

dapat tumbuh dalam kondisi penyimpanan non-pendingin (Deeth and Lewis, 2016).

Namun, beberapa efek pemanasan memengaruhi kualitas dan sifat susu. Efek dari pengolahan ini adalah terjadinya degradasi laktosa menjadi asam organik dan pembentukan laktulosa, denaturasi protein whey, kerusakan vitamin dan enzim, hidrolisis protein dan lipid, serta gangguan keseimbangan kalsium/fosfor (Sakkas *et al.*, 2014)

Faktor penting yang mempengaruhi perubahan susu UHT adalah parameter pengolahan, kondisi penyimpanan (waktu dan suhu) dan jenis kemasan (Schiano, Harwood and Drake, 2017).

Proses produksi susu UHT (Saputra, 2012) meliputi beberapa tahap:

1. Penerimaan Susu Segar:

Susu segar, yang menjadi bahan baku utama untuk produksi susu UHT, disimpan dalam tangki pendingin setelah diterima di fasilitas pengolahan. Proses pendinginan ini bertujuan untuk mengurangi aktivitas enzim dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen..

2. Penerimaan Bahan Baku:

Untuk memproduksi susu UHT dengan tambahan rasa, diperlukan bahan tambahan seperti bubuk cokelat, perisa moka, perisa stroberi, penstabil, air, dan gula.

3. Pendinginan:

Proses pendinginan dilakukan menggunakan alat *plate cooler* secara berulang, yaitu saat penerimaan susu segar, setelah pasteurisasi pertama dan kedua, serta setelah sterilisasi UHT. Tujuannya yaitu menghindari *overcooking* dan pertumbuhan mikroorganisme.

4. Tangki Penyimpanan:

Susu disimpan dalam tangki pada suhu 4-5°C , tangki yang digunakan berbahan stainless steel yang dilapisi glasswool.

5. Tahap Pencampuran:

Semua bahan, termasuk susu segar dan bahan tambahan, dicampur menggunakan turbo mixer pada suhu 55°C hingga tercampur secara merata.

6. Proses Thermal (Pra-Thermal):

Susu dipanaskan pada suhu tinggi sebelum menjalani pasteurisasi atau sterilisasi. Proses ini bertujuan untuk mencegah perubahan drastis pada susu yang dapat memengaruhi kualitas organoleptik akibat perubahan suhu mendadak.

7. Pasteurisasi:

Proses pemanasan dilakukan pada suhu di bawah 100°C (90°C selama 15 detik) untuk membunuh bakteri patogen sambil menjaga kualitas susu. Proses ini juga menyebabkan sedikit penurunan nilai gizi pada susu dan menonaktifkan enzim lipase serta fosfatase yang ada di dalamnya..

8. Sterilisasi UHT:

Proses sterilisasi bertujuan untuk membasmi semua mikroorganisme dan spora dengan memanaskan susu secara terus-menerus pada suhu 140°C selama 4 detik.

9. Homogenisasi:

Proses ini bertujuan untuk menciptakan dan mempertahankan stabilitas serta homogenitas globula lemak dalam susu, sekaligus meningkatkan cita rasanya.

10. Pengemasan:

Susu dikemas dalam kemasan yang telah disterilkan dengan menyemprotkan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) ke bagian dalam karton Tetra Pack, lalu dikeringkan.

11. Penyimpanan:

Sebelum didistribusikan, produk disimpan selama 30 hari untuk dilakukan pengujian terhadap kualitas dan keamanannya.

Umur simpan susu UHT dapat dibatasi oleh serangkaian atribut sensorik negatif seperti sedimentasi, gelasi, pemisahan lemak, dan rasa pahit. Faktor paling signifikan yang mengakibatkan perubahan yang tidak dapat diterima ini adalah kualitas susu mentah, yang terutama terkait dengan proteolisis enzimatis oleh protease bakteri psikrotrofik dan protease asli, seperti disebutkan di atas. Di bawah ini, teori terkini tentang pengaruh kedua kategori

protease ini terhadap stabilitas protein dan lemak susu UHT akan diperkenalkan (Zhang, 2019).

Adapun syarat mutu susu UHT (*Ultra High Temperature*) yaitu :

Tabel 6.2. Syarat Mutu Susu UHT

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
			Berlemak (<i>Full Cream</i>)	Rendah Lemak (<i>Low Fat Milk</i>)	Bebas Lemak (<i>Free Fat Milk</i>)
1	Keadaan				
1.1	Warna	-	khas, normal	khas, normal	khas, normal
1.2	Bau	-	khas, normal	khas, normal	khas, normal
1.3	Rasa	-	khas, normal	khas, normal	khas, normal
2	Protein (N x 6,38)	%, b/b	Min. 2,7 Min.2,0*)	Min. 2,7 Min.2,0*)	Min. 2,7 Min.2,0*)
3	Lemak	%, b/b	Min. 3,0 / Min. 2,0*)	0,6-2,9/ 0,6-1,9*)	Maks. 0,5/ Maks. 0,5*)
4	Total padatan tanpa lemak	%, b/b	Min. 8,0	Min. 8,0	Min. 8,0
5	Cemaran logam				
5.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2	Maks. 0,2	Maks. 0,2
5.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02	Maks. 0,02
5.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0	Maks. 40,0
5.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03	Maks. 0,03

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
			Berlemak (<i>Full Cream</i>)	Rendah Lemak (<i>Low Fat Milk</i>)	Bebas Lemak (<i>Free Fat Milk</i>)
6	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1	Maks. 0,1	Maks. 0,1
7	Aflatoksin (M1)	µg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5	Maks. 0,5
8	Cemaran mikroba				
8.1	Angka Lempeng Total	Koloni/ 0,1 mL	<10	<10	<10
CATATAN: *) untuk susu berperisa					

Sumber: (SNI, 2014)

6.2.3 Susu Kental Manis

Susu kental manis adalah produk olahan susu yang bercita rasa manis, memiliki tekstur cairan kental, berwarna putih kekuningan, serta memiliki aroma dan rasa yang (Tampubolon, Ayuningtyas dan Setyoko, 2015). Susu kental manis merupakan produk susu bernilai tambah dengan umur simpan yang lebih lama, tingkat nutrisi yang tinggi dan keuntungan ekonomi berupa berkurangnya ruang yang diperlukan untuk penyimpanan dan transportasi.

Susu kental manis merupakan salah satu produk olahan susu yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia karena umur simpan dan harganya yang terjangkau. Preferensi terhadap minuman susu yang rasanya manis, kemampuannya untuk disimpan dengan benar di fasilitas ritel tradisional, dan harganya yang terjangkau adalah beberapa alasan utama mengapa produk ini memiliki permintaan konsumen yang tinggi. Namun, industri kini menghadapi beberapa tantangan terkait integritas kemasan susu kental manis sachet karena mudah cacat. Cacat kemasan mengakibatkan penurunan kualitas fisik dan peningkatan kemungkinan kontaminan.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, kebocoran kemasan terutama terjadi pada saat proses produksi, khususnya pada saat pengisian dan penyegelan (Rawendra dan Puspita, 2020).

Susu kental manis biasanya dikemas dalam plastik, kaleng dan aluminium foil. Tujuan pengemasan ini agar susu tidak mudah terkontaminasi, menjaga nilai gizi, dan memperpanjang masa simpan. Namun, selama proses pengemasan produk susu, kerusakan dapat terjadi secara kimiawi, mikrobiologis, dan mekanis. Oleh sebab itu, kemasan kaleng sering dipilih karena teknologi pengemasan kaleng telah memenuhi standar (Wulandari, Afkar dan Kurniawati, 2012).

Susu kental manis yang digunakan dalam puding, krim, kue, kopi dan minuman, merupakan produk susu yang dibuat dengan cara menguapkan sebagian air dari campuran susu dan sukrosa (Masi *et al.*, 2017).

Susu kental manis diproduksi dengan menghilangkan sebagian air dari campuran susu dan sukrosa atau glukosa melalui penguapan. Selama pendinginan produk berikutnya setelah penambahan gula dan penguapan, kristalisasi laktosa diinduksi. Saat ini, terdapat banyak variasi dalam metode dan peralatan yang digunakan untuk memproduksi susu kental manis. Tahapan prosesnya meliputi perlakuan panas, homogenisasi, penambahan gula (cair atau kering, sebelum atau selama pemekatan), pemekatan (atau hidrasi jika menggunakan bubuk), penyemaian dan pendinginan (Borrell, Kelly dan van Cooten, 1998).

Selain itu, produk ini memiliki nilai energi yang tinggi karena konsentrasi makrokomponen susu dan mengandung fosfor, kalsium dan vitamin larut air dan lemak yang penting bagi tubuh manusia (Jafari, Jouki dan Soltani, 2021). Namun belum bisa disebut sebagai makanan sehat karena kandungan gulanya yang tinggi (43,5% - 46,0%).

Berbeda dengan produk susu lainnya, susu kental manis mengandung laktosa dan sukrosa tingkat tinggi, yang merupakan gula pereduksi dan non-pereduksi (Gaze *et al.*, 2015). Saat ini banyak penelitian yang berfokus pada substitusi sukrosa pada berbagai produk makanan untuk merespon minat mengonsumsi produk rendah kalori (Masi *et al.*, 2017).

Laktosa berperan penting dalam mengendalikan tekstur susu kental manis. Kehalusan produk tergantung pada jumlah dan ukuran kristal laktosa. Selama pembuatan susu kental manis, kristalisasi dilakukan untuk mengontrol ukuran laktosa, yang menghasilkan berbagai kristal laktosa berukuran lebih kecil. Sekitar 75% laktosa mengkristal dalam susu kental manis.

Selama pembuatan susu kental manis, sukrosa ditambahkan untuk mengawetkan dan mempermanis produk. Sejumlah besar gula dalam susu kental manis mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan memberikan umur simpan yang lebih lama.

Lemak memberikan rasa yang enak serta tekstur yang halus, dan tekstur lembut pada susu kental manis. Hal ini mempengaruhi viskositas yang signifikan terhadap rasa tidak enak yang dihasilkan oleh ketengikan dari susu (Goyal, Veena dan Mishra, 2024).

Pada penyimpanan susu kental manis jangka panjang (kondisi standar suhu tidak lebih tinggi dari 10°C dan kelembaban relatif tidak lebih tinggi dari 85%), kelangsungan hidup mikrobiota sisa secara bertahap ditekan karena tekanan osmotik yang diciptakan oleh sukrosa. Namun, pengangkutan dan penyimpanan produk dalam kondisi suhu yang tidak diatur (kritis) dapat mengaktifkan perkembangbiakan mikroorganisme dan mendorong perkembangbiakannya pada nilai A_w yang jauh lebih kecil dari 0,83 dengan tetap mempertahankan kemampuan bereproduksi. Selain itu, spesies mikroorganisme dapat menghasilkan lipolitik dan proteolitik intraseluler enzim yang mempengaruhi konstituen sistem gula susu, sehingga menyebabkan kerusakan yang tidak diinginkan (misalnya lipolisis lemak dan proteolisis protein) (Kruchinin *et al.*, 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- Bezie, A. (2019) 'The Effect of Different Heat Treatment on the Nutritional Value of Milk and Milk Products and Shelf-Life of Milk Products. A Review', *Journal of Dairy & Veterinary Sciences*, 11(5). Available at: <https://doi.org/10.19080/jdvs.2019.11.555822>.
- Borrell, A., Kelly, R., and van Cooten, D.. (1998) 'of Experimental Agriculture', *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 38, pp. 261–271.
- Deeth, H. and Lewis, M. (2016) 'Advanced dairy chemistry volume 1B: Proteins: Applied aspects: Fourth edition', in *Advanced Dairy Chemistry: Volume 1B: Proteins: Applied Aspects: Fourth Edition*, pp. 1–498. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2800-2>.
- Gaze, L. V. et al. (2015) 'Dulce de Leche, a typical product of Latin America: Characterisation by physicochemical, optical and instrumental methods', *Food Chemistry*, 169, pp. 471–477. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.08.017>.
- Goyal, M.R., Veena, N., and Mishra, S.K.. (2024) *Analytical methods for milk and milk products*. Apple Academic Press ; CRC Press.
- Hess, J.M., Jonnalagadda, S.S. and Slavin, J.L. (2016) 'Dairy Foods: Current Evidence of their Effects on Bone, Cardiometabolic, Cognitive, and Digestive Health', *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(2), pp. 251–268. Available at: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12183>.
- IDFA (2016) 'IDF The World Dairy Situation 2016', pp. 2–259. Available at: www.fil-idf.org.
- Jafari, S., Jouki, M. and Soltani, M. (2021) 'Modification of physicochemical, structural, rheological, and organoleptic properties of sweetened condensed milk by maltodextrin, fructose, and lactose', *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15(4), pp. 3800–3810. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11694-021-00976-w>.
- Koswara, S. (2006) *Susu Kedelai Tak Kalah dengan Susu Sapi*, eBook Pangan.

- Kruchinin, A. *et al.* (2024) 'Effects of Critical Storage Temperatures on Microbiological, Physico-chemical and Sensory Indicators of Sweetened Condensed Milk', *Applied Food Biotechnology*, 11(1). Available at: <https://doi.org/10.22037/afb.v11i12.44478>.
- Lordan, R. *et al.* (2018) 'Dairy Fats and Cardiovascular Disease: Do We Really Need to Be Concerned?', *Journal Food*, 7(29), pp. 1–34. Available at: <https://doi.org/10.3390/foods7030029>.
- Masi, L.N. *et al.* (2017) 'Combination of a high-fat diet with sweetened condensed milk exacerbates inflammation and insulin resistance induced by each separately in mice', *Scientific Reports*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04308-1>.
- Mir, S.A., Shah, M.A. and Mir, M.M. (2016) 'Understanding the Role of Plasma Technology in Food Industry', *Food and Bioprocess Technology*. Springer New York LLC, pp. 734–750. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11947-016-1699-9>.
- Newstead, D.F. *et al.* (2006) 'Plasmin activity in direct-steam-injection UHT-processed reconstituted milk: Effects of preheat treatment', in *International Dairy Journal*, pp. 573–579. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.11.011>.
- Pertiwi, Y. *et al.* (2020) 'Uji Paparan Medan Listrik Bertegangan Rendah Terhadap Kadar Protein Dan Lemak Susu Sapi Segar Electric', *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(1), pp. 23–30.
- Purwantiningrum, I. *et al.* (2015) Karakteristik Rheologi Susu Pada Berbagai Proses Pengolahan, *Jurnal Teknologi Pertanian*.
- Rawendra, R. and Puspita, V.O. (2020) 'Use of Six Sigma Methods to Reduce Packaging Defect in Sweetened Condensed Milk Sachets: A Case Study in XYZ Milk Industry, Indonesia', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/426/1/012174>.
- Sakkas, L. *et al.* (2014) 'Assessment of heat treatment of various types of milk', *Food Chemistry*, 159, pp. 293–301. Available at:

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.020>.

- Saputra, T.E. (2012) *Penyusunan HACCP Plan pada Susu UHT Flavour di PT ULTRAJAYA, Skripsi*.
- Schiano, A.N., Harwood, W.S. and Drake, M.A. (2017) 'A 100-Year Review: Sensory analysis of milk', *Journal of Dairy Science*, 100(12), pp. 9966–9986. Available at: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13031>.
- Sfakianakis, P. and Tzia, C. (2014) 'Conventional and innovative processing of milk for yogurt manufacture; development of texture and flavor: A review', *Foods*. MDPI AG, pp. 176–193. Available at: <https://doi.org/10.3390/foods3010176>.
- SNI (2014) *SNI 3950 Suhu UHT, SNI*. Available at: www.bsn.go.id.
- Suwito, W. (2010) *Bakteri Yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, Dan Cara Pengendaliannya, Jurnal Litbang Pertanian*.
- Tampubolon, B.D., Ayuningtyas, U. and Setyoko, A.T. (2015) *Kesiapan Pemberlakuan Wajib Sni Susu Bubuk Dan Sni Susu Kental Manis Di Indonesia*.
- Vanga, S.K. and Raghavan, V. (2018) 'How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk?', *Journal of Food Science and Technology*. Springer India, pp. 10–20. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y>.
- Visioli, F. and Strata, A. (2014) 'Milk, dairy products, and their functional effects in humans: A narrative review of recent evidence', *Advances in Nutrition*, 5(2), pp. 131–143. Available at: <https://doi.org/10.3945/an.113.005025>.
- Wahyuningsih and Pazra, D.F. (2022) 'Kualitas Fisik, Kimia, Mikrobiologi Susu Sapi pada Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor', *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*, 6(1), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.51852/jaa.v6i1.532>.
- Widyaningtyas, S. (2021) 'Analisis Pengendalian Mutu Statistik Kemasan Susu Pasteurisasi', *Jitmi*, 4(1), pp. 2685–6123.
- Wulandari, N., Afkar, Z. and Kurniawati, D. (2012) *Analisis Kadar*

Logam Timah (Sn) dan Kromium (Cr) pada Susu Kental Manis Kemasan Kaleng dengan Metoda Spektrofotometri Serapan Atom, Chemistry Journal. Available at: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/kimia>.

Wulandari, Z. *et al.* (2017) *Kajian Kualitas Produk Susu Pasteurisasi Hasil Penerapan Rantai Pendingin.*

Zhang, C. (2019) *Effects of raw milk quality on UHT milk instability Enzymatic factors associated with destabilization of UHT milk.* Wageningen University.

BAB 7

PENGOLAHAN SUSU : MENTEGA DAN KEJU

Oleh Astari Ratnادهيتا

7.1 Pendahuluan

Susu merupakan produk hasil hewani yang diperoleh dari hasil pemerahan ternak ruminansia, baik dari sapi, kerbau, kuda, kambing maupun unta. Kandungan gizi pada susu dikenal tinggi, lengkap dan kompleks, seperti protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa dan probiotik yang bagus untuk kesehatan manusia. Karena nutrisinya yang lengkap, susu memiliki sifat mudah rusak, apalagi cara memperoleh susu dari hewan ternak yang rentan terkontaminasi mikroba membuat susu menjadi produk hasil hewani yang mudah rusak dan masa simpannya lebih singkat (Ketut-Budaraga, 2023).

Karenanya, banyak metode dan upaya untuk mempertahankan nutrisi sekaligus memperpanjang masa simpan susu, yaitu dengan pengolahan. Produk olahan susu yang cukup digemari masyarakat dan dapat ditemukan di pasaran dengan mudah salah satunya yaitu mentega dan keju.

7.2 Mentega

Mentega merupakan salah satu produk olahan susu yang berbentuk padat lunak, dimana proses pengolahannya menggunakan metode pengocokan (*churning*) dengan menggunakan krim atau lemak dari susu (Safitri et al., 2023). Karena metodenya ini, mentega memiliki sifat plastis yang berbeda dari produk olahan susu lainnya.

7.2.1 Kandungan Gizi

Mentega mengandung lemak yang cukup tinggi. Sebagian besar lemak dalam mentega terdiri atas asam oleat, stearat dan

palmitat, serta sejumlah kecil asam butirat dan asam lemak sejenis lainnya (Mulyadi et al, 2022). Selain kandungan lemak, ada beberapa kandungan vitamin dalam jumlah kecil, seperti vitamin A, D dan E, serta kandungan diasetil, laktat dan butirat yang berfungsi sebagai *flavor*.

Selain kandungan di atas, mentega juga mengandung zat warna beta-karoten yang menyebabkan warna kuning. Dalam 1 gram mentega, mengandung energi sebesar 7-9 kalori, tanpa laktosa dan mineral.

7.2.2 Syarat Mutu

Mentega hasil dari proses industri memiliki syarat mutu yang harus dipenuhi. Syarat mutu tersebut sudah diatur dalam SNI 3718-2018 tentang Mentega yang tertera di Tabel 7.1.

Tabel 7.1. Syarat mutu mentega menurut SNI 3718-2018

Kriteria Uji	Persyaratan
Keadaan : a. Bau b. Rasa c. Penampakan pada suhu di bawah 30°C	Normal Normal Normal
Air (% <i>, b/b</i>)	Maks. 16,0
Lemak Susu (% <i>, b/b</i>)	Min. 80,0
Asam lemak bebas sebagai asam butirat (% <i>, b/b</i>)	Maks. 0,5
Bilangan Reichert Meissel	23 - 32
Bilangan Polenske	1,6 – 3,5
Garam dapur (NaCl) (% <i>, b/b</i>)	Maks. 4
Cemaran Logam (mg/kg) : a. Besi (Fe) b. Tembaga (Cu) c. Timbal (Pb) d. Seng (Zn) e. Raksa (Hg) f. Timah (Sn) g. Arsen (As)	Maks. 1,5 Maks. 0,1 Maks. 0,1 Maks. 40,0 Maks. 0,03 Maks. 40,0 / 250 Maks. 0,1

Kriteria Uji	Persyaratan
Cemaran mikroba :	
a. <i>Saureus sp.</i> (koloni/g)	Maks. $1,0 \times 10^2$
b. <i>Salmonella sp.</i> (koloni/100g)	Negatif

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional, 2018).

Berdasarkan tabel di atas, mentega yang baik dan sesuai syarat mutu harus mengandung lemak minimal 83%, kadar air maksimal 16% dan kadar protein maksimal 1%, serta padatan non lemak (*Milk Solids Non Fat / MSNF*) tidak lebih dari 2%.

Penggunaan bahan krim untuk mentega perlu diperhatikan karena akan memengaruhi mutu. Krim atau lemak susu yang sudah terkontaminasi mikroorganisme seperti ragi dan bakteri akan memengaruhi rasa mentega menjadi kurang baik. Kontaminasi lain bisa terjadi di peralatan dan air yang kurang higienis ketika proses pembuatan dan pencucian mentega.

7.2.3 Prosedur Pembuatan

Bahan dan peralatan yang perlu disiapkan dalam pembuatan mentega yakni : susu segar, pewarna, garam, air es, alat pemanas dan *mixer*. Berikut adalah prosedur pembuatan mentega menurut Tantalu et al. (2017) :



Gambar 7.1. Alur prosedur pembuatan mentega

7.2.4 Jenis Mentega

Menurut Tantulu et al. (2017), mentega memiliki 4 macam variasi, bergantung dari bahan tambahan yang dimasukkan ketika proses pembuatan mentega, yaitu :

1. *Sweet cream salted butter* (mentega manis yang diberi garam)
2. *Cultured salted butter* (mentega kultur/asam dengan garam)
3. *Cultured unsalted butter* (mentega kultur/asam tanpa garam)
4. *Sweet cream unsalted* (mentega manis tanpa garam)

7.3 Keju

Produk olahan susu yang sangat populer dan digemari masyarakat adalah keju. Keju dikenal memiliki umur simpan yang cukup lama dalam suhu ruang maupun suhu rendah. Keju diperoleh melalui proses koagulasi dari susu segar maupun susu skim dan campurannya menjadi *curd*. Koagulasinya terjadi karena bantuan enzim rennet yang diperoleh dari lambung ruminansia muda. Enzim rennet selain dari ternak, juga bisa diambil dari kapang *Rhizomucor*

miehei yang mengandung enzim protease sekaligus lipase untuk koagulasi protein susu (Rezaei et al., 2020).

Keju memiliki ciri khas yang tidak dimiliki produk olahan susu lainnya, yaitu terbentuknya *curd* dan *whey* (Nisak, 2022).

1. *Curd*

Merupakan hasil koagulasi susu yang kaya akan kasein. *Curd* akan bertambah jumlahnya apabila diolah lebih lanjut pada suhu tinggi hingga 40°C. Teksturnya pun akan berubah menjadi kenyal dan elastis.

2. *Whey*

Merupakan protein yang tidak ikut terkoagulasi karena rusak akibat penambahan asam saat proses pembuatan keju. Dalam *whey*, masih tersisa sedikit lemak dan kasein susu. Selain itu, *whey* juga mengandung beta-laktoglobulin, alfa-laktoglobulin, laktoferin dan serum albumin yang berfungsi sebagai pangan fungsional dan baik untuk kesehatan serta imunitas manusia. Keasaman dan komposisi *whey* dipengaruhi dari proses pembuatan dan jenis kejunya.

7.3.1 Kandungan Gizi

Keju mengandung gizi yang sangat lengkap yakni protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, riboflavin dan vitamin lainnya. Namun keju tidak mengandung vitamin C dikarenakan proses pengolahannya yang memanfaatkan suhu tinggi sehingga berpotensi merusak vitamin C di dalamnya. Menurut El-Bakry dan Mehta (2022), kandungan gizi dari 100 gram keju segar sebagai berikut :

Tabel 7.2. Kandungan gizi keju 100 gram

Zat Gizi	Kandungan
Protein (g)	22,8
Lemak (g)	25,5
Zat besi (Fe) (mg)	0,4
Vitamin B1 (mg)	0,06
Vitamin A (RE)	155
Energi (kkal)	285

Sumber : (Chairunnisa et al., 2021).

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa keju mengandung gizi yang lengkap, dan baik untuk penderita *lactose intolerant* karena bebas laktosa serta asam amino esensial dalam protein yang baik untuk tubuh. Selain itu, keju juga mengandung kasein dari *curd* yang bagus untuk kesehatan gigi serta mencegah terjadinya karies pada anak.

7.3.2 Prosedur Pembuatan

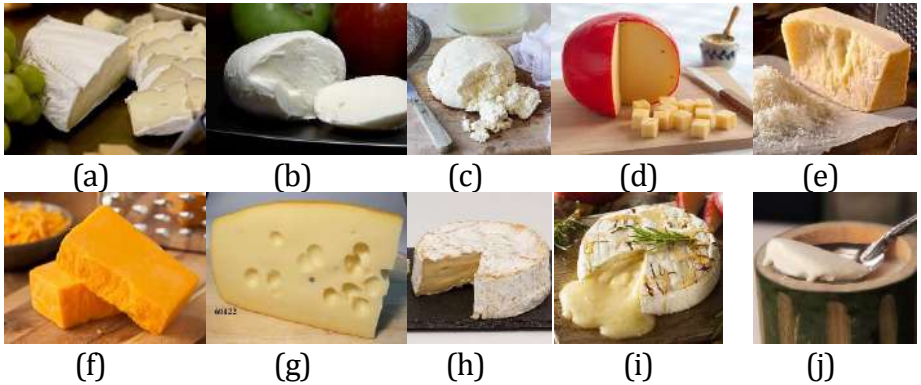
Pada dasarnya, pembuatan keju memiliki beberapa metode. Umumnya, bahan baku yang digunakan adalah susu segar, enzim rennet, asam sitrat dan garam (opsional). Berikut adalah proses pembuatan keju menurut Tianling dan Sumarmono (2023) :



Gambar 7.2. Alur prosedur pembuatan keju

7.3.3 Jenis Keju

Produk keju memiliki beragam jenis. Jenis ini bergantung dari proses pembuatan, bahan baku susu yang digunakan, lama penyimpanan, serta jenis enzim rennet yang digunakan. Menurut Thohari et al. (2017), berikut jenis ragam keju yang dikenal masyarakat beserta negara asalnya:



Gambar 7.3. Jenis keju : a) Cottage, b) Mozzarella, c) Ricotta, d) Edam, e) Parmesan, f) Cheddar, g) Emmenthal, h) Camembert, i) Brie, j) Dadih

Cottage

Berbentuk keju segar dengan tanpa tambahan bahan apapun. Karena segar, keju jenis ini mudah basi sehingga perlu disimpan di suhu rendah. Secara kandungan gizi, keju cottage mengandung nutrisi paling lengkap karena tidak mengalami proses pengolahan suhu manapun yang bisa merusak zat gizi. Keju cottage sering digunakan sebagai dressing salad buah dan sayuran.

Mozarella

Jenis keju yang memiliki tekstur lunak dan mulanya berasal dari susu kerbau liar Italia. Proses pembuatan keju ini menggunakan tarik ulur sehingga tekstur yang dihasilkan elastis dan dapat meleleh apabila terkena suhu tinggi. Dengan kandungan lemaknya yang sebesar 22%, keju mozzarella cocok untuk topping pizza dan campuran fritata.

Ricotta

Jenis keju ini sama seperti mozzarella, yaitu berasal dari Italia dan bertekstur lunak. Yang membedakan adalah keju ini terbuat dari whey susu sapi sehingga teksturnya lebih rapuh. Keju ricotta memiliki aroma yang harum dan gurih karena kandungan lemaknya

sebesar 13%. Keju ini cocok digunakan untuk campuran di lasagna dan spaghetti.

Edam

Keju edam berasal dari Belanda. Memiliki tekstur yang keras dan aromanya serupa dengan kacang, dengan dikemas menggunakan lapisan wax berwarna merah, karena itulah diberi nama keju edam. Kandungan lemak pada keju edam sekitar 28% sehingga cocok untuk campuran adonan *cookies* maupun *garnish* pada *grilled food*.

Parmesan

Keju jenis ini juga berasal dari Italia, tepatnya dari daerah Parma. Memiliki tekstur keras dengan bentuk silinder kuning muda. Keju parmesan mengalami proses fermentasi yang cukup lama (14-48 bulan) sehingga memicu aroma tajam pada keju parmesan. Keju parmesan sering disajikan dalam bentuk taburan dan sebagai garnish pada makanan khas Italia.

Cheddar

Merupakan keju yang paling banyak dikonsumsi masyarakat seluruh dunia. Keju ini berasal dari Inggris. Keju cheddar juga melalui proses fermentasi selama 9-24 bulan, namun aromanya tidak setajam keju parmesan. Keju cheddar mengandung lemak sebesar 33% dan biasanya menjadi bagian isi dari hidangan sandwich, salad dan hamburger.

Emmenthal

Keju ini memiliki tekstur keras dan cukup populer di Swiss. Jenis keju ini sering digunakan sebagai animasi di kartun karena ciri khasnya yaitu lubang-lubang hasil dari proses fermentasinya. Keju emmenthal sering digunakan sebagai camilan pendamping *red wine*.

Camembert

Keju camembert berasal dari Prancis, memiliki tekstur lunak dan rasa yang *creamy* dengan warna kuning pucat. Keju ini juga mengalami proses fermentasi selama 3 minggu dengan jamur. Keju

camembert bisa langsung dikonsumsi dengan roti, serta biasanya digunakan sebagai camilan pendamping *redwine* dan campuran produk roti dan cake.

Brie

Keju brie sama seperti keju camembert, yang membedakan adalah lama fermentasinya hanya 1 minggu. Pada permukaan keju, ada spot berwarna abu-abu yang merupakan lapisan jamur. Lapisan ini bisa dikonsumsi tanpa harus dibuang. Keju ini cocok untuk dikonsumsi dengan buah zaitun dan acar.

Dadih

Merupakan keju lokal dari Sumatera, Indonesia. Dibuat dari susu kerbau sehingga kandungan protein dan lemaknya lebih tinggi dibandingkan susu sapi. Dadih dibuat dengan fermentasi secara alamiah dan spontan yang disimpan dalam bambu gombong. Bambu gombong (*Gigantochola verticillata*) sudah digunakan secara turun temurun pada pembuatan dadih ini, dan berdasarkan riset ternyata mengandung mikroba yang mampu mengkoagulasi protein dan lemak pada susu kerbau. Dadih memiliki rasa pahit dan tekstur yang kental seperti yogurt (Usmiati dan Abubakar, 2009).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-3718 : 2018. Standar Nasional Indonesia untuk Margarin. BSN. Jakarta.
- Chairunnisa, T., Irbah, N., Irsan, A. Z., Sekar, I. T. D., Purba, P. N., Sitinjak, L. O., ... & Rahayu, A. (2021). Klaim Gizi Rendah Lemak pada Berbagai Jenis Keju: Literature Review. *J. Andaliman J. Gizi Pangan, Klin. dan Masy*, 1(1), 1-12.
- El-Bakry, M., & Mehta, B. M. (2022). Overview of processed cheese and its products. In *Processed Cheese Science and Technology* (pp. 1-28). Woodhead Publishing.
- Ketut-Budaraga, I. (2023). KAJIAN SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU SAPI MURNI DENGAN PENAMBAHAN ASAP CAIR SELAMA PENYIMPANAN. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 27(2), 221-228.
- Mulyadi, T., Putra, W. A., & Silitonga, F. (2022). Mutu brownies menjadi peluang usaha rumahan. *Jurnal Cafetaria*, 3(2), 51-68.
- Nisak, K. (2022). Curd As a Substitute to Cream Cheese in Making Japanese Cotton Cake. *Gastronary*, 1(1), 29-41.
- Rezaei, A., Alirezalu, K., Damirchi, S. A., Hesari, J., Papademas, P., Domínguez, R., ... & Yaghoubi, M. (2020). Effect of pasteurization and ripening temperature on chemical and sensory characteristics of traditional motal cheese. *Fermentation*, 6(4), 95.
- Safitri, R. D., Miranti, M. G., Bahar, A., & Purwidiani, N. (2023). INOVASI PEMBUATAN MENTEGA NABATI DARI SARI KEDELAI DAN APLIKASINYA PADA COOKIES. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 1456-1467.
- Tantalu, L., Rahmawati, A., Setiyawan, A. I., Sasongko, P., Ahmadi, K., Mushollaeni, W., Santoso, B. dan Wirawan, W. (2017). *Rekayasa Pengolahan Produk Agroindustri*. Malang, Media Nusa Creative.
- Thohari, I., Padaga, M.C. dan Rahayu, P.P. 2017. *Teknologi Hasil Ternak*. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Tianling, M., & Sumarmono, J. (2023, July). KADAR AIR, TOTAL PADATAN DAN WARNA KEJU DENGAN PENAMBAHAN

TEPUNG BERAS HITAM. In PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI AGRIBISNIS PETERNAKAN (STAP) (Vol. 10, pp. 149-154).

Usmiati, S. dan Abubakar, A. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Bogor, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

BAB 8

PENGOLAHAN TELUR: TELUR PINDANG DAN TELUR ASIN

Oleh Nursalim

8.1 Pendahuluan

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang sangat populer dan digemari di seluruh dunia. Keberadaannya yang mudah diakses dan kaya akan nutrisi membuat telur menjadi bahan pangan yang versatile dan dapat diolah menjadi berbagai macam hidangan.

Telur memiliki beragam jenis, yang dipengaruhi oleh spesies hewan penghasil telur, ukuran, dan warna cangkangnya. Telur ayam merupakan jenis yang paling umum dikonsumsi. Telur ayam memiliki bentuk bulat telur, bercangkang keras berwarna putih atau coklat, dan berukuran rata-rata 5-6 cm. Selain telur ayam, jenis telur lainnya yang sering dikonsumsi adalah telur bebek, telur itik, dan telur puyuh. Telur bebek memiliki ciri khas bercangkang berwarna hijau kebiruan, sedangkan telur itik berwarna kehijauan. Telur puyuh berukuran jauh lebih kecil dibandingkan jenis telur lainnya dan memiliki cangkang berwarna coklat tua.

Telur kaya akan nutrisi penting yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Telur mengandung protein berkualitas tinggi, lemak sehat, vitamin, dan mineral. Protein dalam telur berperan penting dalam pertumbuhan dan perbaikan sel-sel tubuh. Lemak sehat dalam telur membantu meningkatkan kesehatan jantung dan otak. Vitamin dan mineral seperti vitamin D, vitamin B12, zat besi, dan selenium memberikan berbagai manfaat kesehatan, seperti menjaga kesehatan tulang, meningkatkan energi, dan mendukung fungsi imun.

Telur dapat diolah menjadi berbagai macam hidangan lezat dan bergizi. Berikut adalah beberapa metode pengolahan telur yang umum:

1. Digoreng: Telur dapat digoreng dengan berbagai macam cara, seperti digoreng dengan minyak panas, digoreng telur ceplok, atau digoreng dadar.
2. Direbus: Telur rebus dapat dinikmati sebagai camilan atau dihidangkan sebagai pelengkap makanan lain.
3. Dipanggang: Telur dapat dipanggang dalam oven dengan berbagai macam resep, seperti telur panggang dengan keju atau telur panggang dengan sayuran.
4. Dikukus: Telur kukus merupakan metode pengolahan yang sehat dan mudah.
5. Dicampur: Telur dapat dicampur ke dalam adonan kue, roti, pancake, dan lainnya.

Industri pengolahan telur terus berkembang dan melahirkan berbagai inovasi. Contoh bentuk pengolahan telur adalah Telur Pindang dan Telur Asin.

8.2 Telur Pindang

Telur pindang, dengan cita rasa gurih dan tekstur kenyalnya, telah menjadi makanan populer di berbagai daerah di Indonesia. Proses pengolahan telur pindang yang unik dan mudah membuatnya menjadi pilihan yang praktis dan lezat.

Telur pindang umumnya dibuat menggunakan telur ayam kampung/telur ayam broiler atau telur itik/telur bebek. Telur ayam kampung memiliki kulit yang lebih tebal dan warna kuning telur yang lebih pekat, menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dan rasa yang lebih gurih. Telur ayam broiler memiliki kulit yang lebih tipis dan warna kuning telur yang lebih pucat, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih lembut. Selain itu, telur bebek juga bisa diolah menjadi telur pindang, meskipun tidak sepopuler telur ayam. Telur bebek memiliki ukuran yang lebih besar dan rasa yang lebih gurih.

Telur pindang adalah hidangan khas Tionghoa yang dibuat dengan merebus telur menggunakan berbagai tanaman herbal, menghasilkan rasa, aroma, dan penampilan yang unik. Di negara asalnya, telur pindang sering dijual sebagai camilan, dengan telur setengah matang yang direbus kembali dalam campuran teh dan bumbu-bumbu. Hidangan ini biasanya tersedia di pedagang kaki

lima atau pasar malam di kota-kota dengan komunitas China di seluruh dunia. Walaupun telur pindang berasal dari China dan umumnya diasosiasikan dengan masakan Tionghoa, variasi dan resep serupa telah dikembangkan di berbagai negara Asia.

Di China, telur pindang dikenal sebagai telur teh, sementara dalam bahasa Inggris, sering disebut sebagai "marble egg" atau telur marmer, karena pola kecokelatan pada permukaan telur yang menyerupai marmer. Telur ayam adalah jenis telur yang biasanya digunakan dalam pembuatan telur pindang.

Pengolahan telur pindang dapat diinovasi dengan berbagai cara, dapat ditambahkan berbagai jenis bumbu atau rempah-rempah untuk menghasilkan variasi rasa yang unik. Teknik pengolahan juga dapat dimodifikasi, seperti menggunakan metode pengasapan untuk menghasilkan telur pindang dengan aroma khas. Beberapa inovasi lain meliputi penggunaan bahan tambahan seperti daun jeruk, daun serai, atau buah pala untuk menciptakan cita rasa yang lebih kompleks.

Cara tradisional/ biasa

Telur teh adalah hidangan tradisional China yang terkenal dengan aroma dan rasa yang kaya. Resep klasiknya menggunakan berbagai bumbu, kecap, dan daun teh hitam. Bumbu yang sering digunakan untuk menambah aroma telur teh termasuk ngohiong, yang terdiri dari kulit kayu manis, bunga lawang, adas, cengkih, dan andaliman bubuk. Beberapa variasi resep mungkin tidak menggunakan daun teh, tetapi tetap disebut "teh telur".

Dalam metode tradisional, telur direbus hingga matang, kemudian diangkat dari air dan ditekan secara perlahan. Retakan yang muncul akan menciptakan pola marmer ketika telur dikupas sebelum dimakan. Air yang keluar dari retakan telur dibiarkan tetap di sana. Setelah sekitar 10 menit, telur direbus lagi dalam larutan teh dan dipanaskan dengan api sedang. Setelah sekitar 20 menit, telur dan larutan teh dipindahkan ke dalam wadah kaca atau keramik dan disimpan di kulkas. Untuk hasil terbaik, telur sebaiknya dibiarkan terendam selama beberapa jam atau lebih. Warna gelap dari teh berbumbu akan memberikan efek marmer pada telur ketika dikupas sebelum disajikan.

Cara cepat

Metode lain untuk membuat telur pindang melibatkan merebus telur hingga matang sepenuhnya, lalu mengupas kulitnya dan merendam telur dalam campuran teh berbumbu. Selama proses ini, telur tetap direbus dengan api kecil untuk beberapa waktu. Setelah itu, telur dan larutan ditempatkan dalam wadah kaca atau keramik untuk direndam lebih lanjut. Teknik ini memerlukan waktu perendaman yang lebih singkat dibandingkan metode tradisional. Namun, hasilnya mungkin kurang menarik karena tidak menghasilkan efek marmer di permukaan telur seperti pada metode tradisional. Telur pindang yang sudah jadi dapat dinikmati kapan saja; meskipun semakin lama telur direndam, rasanya akan semakin kaya.

Organoleptik dan kimiawi Kenampakan dan flavor

Setelah telur pindang dikupas, permukaan telur biasanya menunjukkan warna cerah dengan guratan coklat. Kuning telur akan memiliki lapisan tipis berwarna abu-abu, sementara bagian tengahnya tetap berwarna kuning cerah. Rasa telur teh dipengaruhi oleh jenis dan kekentalan teh serta variasi bumbu yang digunakan. Bumbu ngohiong menambahkan rasa gurih dan sedikit asin pada putih telur, sementara teh mengeluarkan rasa pada kuning telur. Telur yang dibumbui dengan baik akan memiliki keseimbangan rasa yang ideal antara rasa telur itu sendiri dan bumbu yang digunakan.

Proses pewarnaan

Pewarnaan pada telur pindang terjadi ketika pigmen alami dari bahan-bahan tertentu diserap oleh telur selama proses perebusan dan perendaman. Teh hitam memberikan warna coklat gelap, daun jati menghasilkan warna merah, kulit bawang merah memberikan warna merah muda, dan daun jambu biji menciptakan warna kuning kehijauan. Kandungan tannin menyebabkan cangkang telur menjadi cokelat.

Pengawetan makanan

Pemindangan telur membuat telur menjadi lebih tahan lama dibandingkan dengan telur rebus biasa. Proses ini melibatkan berbagai rempah-rempah dan garam yang berfungsi sebagai pengawet alami. Tanin yang terdapat dalam teh dan daun jati menyebabkan protein di permukaan telur mengalami denaturasi (menggumpal), sehingga pori-pori telur tertutup dan memperlambat kerusakan. Katekin, sejenis tanin dalam teh, akan berinteraksi dengan albumin (protein) pada telur, menyebabkan penggumpalan dan membentuk senyawa kompleks yang stabil, sehingga memperpanjang masa simpan telur hingga satu bulan.

Indonesia

Di Indonesia, telur teh telah diadaptasi menjadi hidangan tradisional yang dikenal sebagai telur pindang. Proses pembuatannya sedikit berbeda, dengan bahan seperti garam dan kecap. Nama "telur pindang" berasal dari metode pemasakan yang melibatkan perebusan telur dalam larutan garam. Selain menggunakan larutan teh, pewarna yang digunakan termasuk kulit bawang merah, daun jati, dan daun jambu biji.

Telur Pindang memiliki akar sejarah yang kuat di Indonesia. Praktik pembuatan telur Pindang sudah berlangsung sejak zaman Kerajaan Majapahit pada abad ke-13. Pada saat itu, telur Pindang dibuat dengan memanfaatkan rempah-rempah yang berlimpah di Nusantara, seperti daun salam, lengkuas, dan asam jawa. Proses perendaman dalam cairan rempah ini tidak hanya memberikan cita rasa unik, tetapi juga membantu mengawetkan telur sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama.

Proses pembuatan

Pembuatan telur pindang meliputi beberapa tahap, yaitu: 1) Memilih telur yang segar, 2) Membersihkan telur, 3) Merebus telur dalam campuran air, garam, dan rempah-rempah, 4) Mematangkan telur hingga berwarna coklat tua atau kehijauan, 5) Mendinginkan telur, dan 6) Mengupas telur. Setiap tahap harus dilakukan dengan hati-hati untuk memperoleh telur pindang yang berkualitas baik.

Pengolahan telur pindang sangat sederhana, hanya membutuhkan beberapa bahan dan langkah yang mudah untuk mendapatkan telur pindang yang lezat.

Bahan Utama

- Telur ayam atau telur itik segar
- Air
- Garam

Bumbu Pelengkap

- Daun salam
- Lengkuas
- Jahe
- Kayu manis
- Cengkeh

Bahan Tambahan (Opsional)

- Kecap manis
- Gula pasir
- Bawang putih
- Bawang merah
- Daun jeruk

Cara membuat telur pindang: Rebus air bersama bumbu hingga mendidih. Kemudian masukkan telur dan rebus hingga matang, juga dapat menambahkan berbagai bumbu lain seperti jahe, lengkuas, daun salam, atau jeruk nipis untuk menambah rasa dan aroma.

Lama Waktu Pemasakan

Telur pindang biasanya direbus selama 2-3 jam agar bumbu meresap sempurna dan warna telur menjadi coklat tua atau kehijauan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal, pemasakan dapat dilakukan lebih lama, yaitu sekitar 4-5 jam. Semakin lama direbus, rasa dan warna telur pindang akan semakin kuat. Namun, jika direbus terlalu lama, lebih dari 5 jam, tekstur telur bisa menjadi keras dan rasa dapat menjadi pahit. Oleh karena itu, waktu pemasakan yang tepat sangat penting.

Suhu Pemasakan

Suhu pemasakan telur pindang juga sangat penting untuk diperhatikan. Umumnya, telur pindang direbus pada suhu sekitar 90-100°C. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan telur pecah atau teksturnya menjadi keras. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan telur tidak matang sempurna dan warnanya tidak merata. Oleh karena itu, pastikan menjaga suhu pemasakan agar tetap stabil selama proses pembuatan telur pindang.

Kebersihan Lingkungan Pengolahan

Selain bahan dan proses pemasakan, kebersihan lingkungan pengolahan juga sangat penting untuk diperhatikan dalam pembuatan telur pindang. Alat-alat yang digunakan harus bersih dan steril, baik panci, sendok, maupun tempat penyimpanan. Lingkungan pengolahan juga harus terjaga kebersihannya agar tidak terkontaminasi dengan debu atau kotoran lain. Hal ini akan mempengaruhi kualitas dan daya tahan telur pindang yang dihasilkan.

Kemasan dan Penyimpanan

Setelah dimasak, telur pindang perlu dikemas dengan baik untuk menjaga kualitasnya. Telur pindang biasanya dikemas dalam wadah tertutup seperti toples kaca atau plastik. Hal ini bertujuan untuk melindungi telur dari kontaminasi udara dan mencegah telur cepat kering. Selain itu, penyimpanan telur pindang juga harus dilakukan dengan benar, yaitu di tempat yang sejuk, kering, dan terhindar dari sinar matahari langsung. Dengan kemasan dan penyimpanan yang tepat, telur pindang dapat bertahan lebih lama.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Telur Pindang Kualitas Bahan Baku

Telur yang digunakan harus segar dan berkualitas baik. Telur yang sudah lama atau rusak akan menghasilkan telur pindang yang tidak enak dan tidak tahan lama.

Komposisi dan Takaran Bumbu

Perbandingan antara air, garam, dan rempah-rempah yang digunakan akan mempengaruhi cita rasa dan warna telur pindang. Takaran yang tidak tepat dapat menghasilkan telur pindang yang hambar atau pahit.

Lama Waktu Pemasakan

Jika telur direbus terlalu lama, teksturnya akan menjadi keras dan rasa akan menjadi pahit. Sebaliknya, jika direbus terlalu sebentar, warna dan rasa tidak akan optimal.

Suhu Pemasakan

Suhu pemasakan yang tidak tepat, baik terlalu tinggi atau terlalu rendah, dapat mempengaruhi kualitas akhir telur pindang. Suhu yang tidak stabil juga dapat menyebabkan telur pindang pecah atau tidak matang sempurna.

8.3 Telur Asin

Telur asin, makanan tradisional yang kaya akan cita rasa dan sejarah, telah menjadi bagian integral dari kuliner Indonesia. Dokumen ini akan membahas seluk beluk pengolahan telur asin, mulai dari sejarahnya, bahan-bahan yang digunakan, hingga peluang bisnis yang menjanjikan. Selain itu, kita akan mempelajari teknik pengawetan yang digunakan, manfaat kesehatan yang terkandung di dalamnya, dan bagaimana memilih telur asin berkualitas tinggi.

Sejarah pembuatan telur asin telah berlangsung sejak zaman dahulu kala. Diperkirakan, teknik pengawetan ini telah ditemukan di Tiongkok lebih dari 2.000 tahun yang lalu. Telur asin awalnya dibuat sebagai cara untuk mengawetkan telur selama musim dingin dan periode kekurangan pangan. Metode ini kemudian menyebar ke berbagai negara Asia, termasuk Indonesia.

Di Indonesia, telur asin telah menjadi bagian integral dari kuliner tradisional. Telur asin biasanya dibuat dari telur bebek, ayam, atau itik. Telur-telur tersebut diawetkan dengan menggunakan campuran garam, abu, dan tanah liat. Proses ini menghasilkan telur asin dengan rasa yang gurih dan asin.

Garam berfungsi sebagai pengawet dan memberi rasa asin pada telur.

Selain garam, bahan-bahan tambahan lainnya yang dapat digunakan dalam pembuatan telur asin meliputi:

1. Abu
2. Tanah liat
3. Bawang putih
4. Jahe
5. Kunyit
6. Ketumbar
7. Lada hitam

Kombinasi bahan-bahan ini akan menghasilkan telur asin dengan rasa dan aroma yang unik dan khas.

Proses pembuatan telur asin terbagi menjadi beberapa tahap:

1. Pemilihan Telur: Pilihlah telur yang segar, bercangkang utuh, dan tidak retak. Telur bebek yang digunakan biasanya berumur 7-10 hari.
2. Pencucian: Cuci telur dengan air bersih dan keringkan.
3. Pencampuran Bahan: Campur garam, abu, tanah liat, dan rempah-rempah lainnya. Rasio garam dan bahan lainnya dapat disesuaikan dengan selera.
4. Pengawetan: Telur dibenamkan dalam campuran bahan selama beberapa minggu atau bulan. Lama waktu pengawetan akan menentukan tingkat keasinan telur asin.
5. Pencucian dan Pengeringan: Setelah proses pengawetan selesai, telur asin dicuci dan dikeringkan. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa garam dan bahan lainnya.
6. Penyimpanan: Telur asin yang sudah siap disimpan di tempat yang sejuk dan kering.

Proses pembuatan telur asin membutuhkan waktu dan ketelatenan. Namun, hasil akhirnya akan memuaskan dengan rasa dan aroma yang khas.

Teknik pengawetan telur asin menggunakan prinsip osmotik. Garam yang ditambahkan ke telur akan menarik air keluar

dari telur, sehingga bakteri dan jamur yang menyebabkan pembusukan tidak dapat tumbuh dengan baik. Abu dan tanah liat juga berperan dalam proses pengawetan dengan menyerap kelembaban dan membuat telur asin lebih tahan lama.

Metode pengawetan telur asin tradisional biasanya dilakukan dengan menggunakan campuran garam, abu, dan tanah liat. Namun, ada juga metode modern yang menggunakan larutan garam pekat atau teknik vakum untuk mengawetkan telur. Metode modern biasanya lebih cepat dan lebih praktis, tetapi rasa telur asin yang dihasilkan mungkin berbeda dengan telur asin tradisional.

Telur asin, selain lezat, juga memiliki beberapa manfaat kesehatan, seperti:

1. Sumber Protein: Telur asin kaya akan protein yang bermanfaat untuk membangun dan memperbaiki jaringan tubuh.
2. Kaya Vitamin dan Mineral: Telur asin mengandung berbagai macam vitamin dan mineral penting seperti vitamin A, B12, D, E, K, dan zat besi. Vitamin-vitamin tersebut berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh secara keseluruhan.
3. Meningkatkan Daya Tahan Tubuh: Telur asin mengandung zat besi yang membantu meningkatkan produksi sel darah merah dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit.
4. Membantu Menurunkan Berat Badan: Telur asin memiliki kalori yang rendah dan protein yang tinggi, sehingga dapat membantu dalam mengendalikan berat badan.

Meskipun demikian, konsumsi telur asin harus dilakukan dengan bijak. Kandungan garam yang tinggi dapat menyebabkan hipertensi dan masalah kesehatan lainnya jika dikonsumsi secara berlebihan.

Telur asin tersedia dalam berbagai macam rasa, yang dihasilkan dari kombinasi bahan-bahan yang berbeda. Beberapa variasi rasa telur asin yang umum di Indonesia antara lain:

1. Telur Asin Tawar: Telur asin tawar memiliki rasa asin yang ringan dan cocok untuk berbagai masakan.

2. Telur Asin Pedas: Telur asin pedas memiliki rasa pedas yang kuat, biasanya ditambahkan cabai merah atau cabai rawit.
3. Telur Asin Asap: Telur asin asap memiliki aroma dan rasa yang khas karena diawetkan dengan asap kayu.
4. Telur Asin Manis: Telur asin manis memiliki rasa manis yang unik, biasanya ditambahkan gula merah atau gula pasir.

Variasi rasa telur asin ini dapat memberikan pengalaman kuliner yang beragam dan menarik.

Berikut adalah beberapa tips untuk memilih telur asin berkualitas tinggi:

1. Perhatikan Warna Cangkang: Telur asin yang berkualitas tinggi memiliki cangkang yang berwarna kecokelatan atau kehitaman, tidak berwarna putih.
2. Perhatikan Tekstur Cangkang: Cangkang telur asin yang berkualitas tinggi keras dan tidak mudah pecah.
3. Perhatikan Bau: Telur asin yang berkualitas tinggi memiliki bau yang khas dan tidak berbau busuk.
4. Perhatikan Ukuran: Telur asin yang berkualitas tinggi memiliki ukuran yang seragam dan tidak terlalu besar atau terlalu kecil.
5. Perhatikan Rasa: Rasa telur asin yang berkualitas tinggi gurih, asin, dan tidak terlalu pahit.

DAFTAR PUSTAKA

- Evanuari H, Thohari I, Safitri AR . 2021. Industri Pengolahan Telur. Malang UB Press
- Murdiati A, Amaliah. 2013. Panduan Penyiapan Pangan Sehat Untuk Semua. Jakarta: Kencana (Predanamedia Group)
- Radiati LE, Evanuriani H, Andriani RD. 2017. Penanganan Hasil Ternak. Malang: UB Press
- Roswita Sunarlim dan Celly H. Sirait. Balai Penelitian Ternak, Bogor. Survei Pengolahan Telur dan Daging Itik Tradisional di Daerah Hulu Sungai Kalimantan Selatan
- Suprpti ML. 2002. "Pengawetan Telur". Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Thohari I. 2018. Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Telur. Malang: UB Press

BIODATA PENULIS



Rika Diananing Putri, S.TP., MMA

Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Wiraraja

Penulis lahir di Bangkalan, tanggal 18 September 1981. Penulis menyelesaikan S1 pada Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim Surabaya, menyelesaikan S2 pada jurusan Manajemen Agribisnis Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim Surabaya. Aktif sebagai anggota sekaligus sebagai pengurus PATPI Cabang Surabaya. Pelaksanaan tridharma PT menekuni komoditas potensi perikanan yaitu rumput laut dan potensi ikan.

BIODATA PENULIS



Iza Ayu Saufani, S.Pt., M.Si.

Dosen Program Studi Gizi
Universitas Negeri Medan

Penulis lahir di Padang tanggal 24 Maret 1987. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Gizi, Universitas Negeri Medan. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Teknologi Hasil Ternak Universitas Andalas, pendidikan S2 pada Program Studi Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor, dan melanjutkan studi S3 pada Program Studi Ilmu Gizi Institut Pertanian Bogor. Adapun mata kuliah yang pernah diajarkan penulis antara lain Ilmu Bahan Makanan, Teknologi Pangan, Analisis Zat Gizi dan Mikrobiologi Pangan.

BIODATA PENULIS



Astari Ratnaduhita, S.T.P., M.Pt.

Dosen Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Darussalam Gontor
Ponorogo

Penulis lahir di Surakarta tanggal 8 Februari 1997. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknologi Pangan Universitas Diponegoro tahun 2019 serta melanjutkan S2 pada Jurusan Peternakan Universitas Sebelas Maret dan selesai pada tahun 2021.

Saat ini, penulis menjabat sebagai dosen tetap pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor. Penulis juga aktif dalam mempublikasikan karya dan hasil penelitiannya di rumpun ilmu Teknologi Hasil Agroindustri dalam artikel, buku dan kegiatan seminar.

BIODATA PENULIS



Dewiarum Sari, S.Pt., M.Pt.

Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak
Politeknik Negeri Banyuwangi

Dewiarum Sari, S.Pt., M.Pt., dilahirkan di Kota Tangerang pada tanggal 27 Agustus 1994. Penulis menempuh Pendidikan S1 Peternakan di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan lulus pada tahun 2017, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan Magister Ilmu Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan lulus pada tahun 2019. Penulis mengikuti seleksi CPNS pada tahun 2021 dan lolos menjadi salah satu dosen di Program Studi Politeknik Negeri Banyuwangi. Penulis mengampu mata kuliah penilaian sensori, rancangan percobaan, pengembangan produk hasil ternak, manajemen industri hasil ternak, teknologi pengolahan susu, teknologi pengolahan telur, bahan tambahan pangan, dan teknologi pengolahan kulit dan hasil ikutan. Penulis juga aktif dalam mempublikasikan karya dan hasil penelitiannya di bidang Teknologi Hasil Ternak dalam artikel, buku dan kegiatan seminar.

BIODATA PENULIS

Desta Ria Erika, S.TP., M.Si

Dosen Program Studi PJJ Teknologi Industri Pertanian
Universitas Insan Cita Indonesia

Penulis lahir di Sidakorsa tanggal 24 Desember 1994. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi PJJ Teknologi Industri Pertanian, Universitas Insan Cita Indonesia. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknologi Hasil Peranian dan melanjutkan S2 pada Jurusan Agribisnis BKU Teknologi Industri Pertanian. Penulis menekuni bidang Menulis.