

buku_teks_dendeng_081221_for_intrans_pub.docx

by Br Handayani

Submission date: 19-Jun-2023 10:19AM (UTC-0500)

Submission ID: 2119110008

File name: buku_teks_dendeng_081221_for_intrans_pub.docx (12.4M)

Word count: 36398

Character count: 231618

PENGOLAHAN DENDENG TRADISIONAL SIAP MAKAN

Baiq Rien Handayani, SP., M.Si., Ph.D
Prof. Ir. Sri Widyastuti, M.App. Sc. Ph.D
Ir. Kertanegara, MP
Ir. Asri Hidayati, M.Si
Wiharyani Werdiningsih, SP. M.Si
Mutia Devi Ariyana, S.Si. MP.
Tri Isti Rahayu, S.TP. M.Si.
Chairul Anam Afgani, S.TP., M.P.
Ihlana Nairfana, S.TP. M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulisan Buku berjudul : **Pengolahan Dendeng Tradisional Siap Makan** dapat terselesaikan. Buku ini memuat secara kronologis teknologi pengolahan dendeng sejak bahan baku berupa daging sapi, sortasi dan sanitasi daging, penggunaan senyawa antimikroba asap cair Grade 1 sebagai pengawet dendeng, faktor-faktor yang mempengaruhi dendeng sapi, keamanan konsumsi, beberapa kajian penelitian, prosedur baku dalam pengolahan dendeng siap makan, dendeng giling, dendeng kerbau, karakteristik usaha dan analisis ekonomis pembuatan dendeng siap saji.

Terlaksananya penulisan Buku ini tidak terlepas dari dukungan dari Direktorat Pengelolaan kekayaan Intelektual-Kemristek Dikti dan bimbingan serta pendampingan dalam review buku oleh Prof. Dr. Sri Laksmi Suryaatmadja (Institut Pertanian Bogor). Isi buku ini tersusun dari hasil kegiatan penelitian Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Skim MP3EI dengan melibatkan Tim Peneliti dari Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Fakultas Pertanian dan Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Dalam penerapan kegiatan melibatkan 3 (tiga) kelompok pengolah pangan di Seganteng Cakranegara, Aikmel dan Tanjung Kabupaten Lombok Timur.

Buku ini diharapkan dapat mendukung perkuliahan terkait bidang pangan seperti: Sanitasi Industri Pangan, Antimikroba Alami, dan Thermobakteriologi dan Peternakan untuk matakuliah: Ekonomi Industri Peternakan, Ilmu dan Teknologi Daging dan Hasil Ikutan Ternak dan Teknologi dan Industri Daging. Selain itu di mendukung matakuliah Pengantar Agribisnis dan Pemasaran Pertanian. Proses pengolahan dendeng siap makan dapat diterapkan untuk berbagai bahan baku seperti daging sapi, daging kerbau, ayam dan ikan. Dengan demikian diharapkan, buku ini dapat bermanfaat bagi UMKM dan dunia bisnis pengolah produk dendeng.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi pengguna. Segala saran yang konstruktif sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan buku ini agar menjadi lebih baik.

Mataram, November 2021

Baiq Rien Handayani, SP. MSI. PhD

SAMBUTAN KETUA LPPM UNIVERSITAS MATARAM

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan ke khadirat Allah SWT atas terbitnya sebuah buku yang sangat penting dan berguna berjudul “Pengolahan Dendeng Tradisional Siap Makan”. Buku ini memberikan pemutakhiran dan inovasi terhadap kearifan lokal yang telah diwariskan oleh nenek moyang kita dalam memperpanjang masa simpan daging untuk memenuhi kebutuhan konsumsi. Teknik pengawetan dan penyimpanan daging secara tradisional dengan cara penjemuran menggunakan sinar matahari maupun penyimpanan di atas tungku masak agar terkena asap tidak aman dari kotoran, mikroorganisme maupun senyawa-senyawa toksik yang dihasilkan oleh aneka mikroorganisme yang tumbuh tersebut.

Buku ini telah mewakili dan mencerminkan kemajuan zaman dan perkembangan teknologi pengolahan hasil ternak yang dihasilkan dari riset jangka panjang para penulis. Kalau pada era sebelumnya, upaya lebih dominan ditekankan pada bagaimana menghasilkan daging dalam kuantitas yang lebih banyak guna memenuhi kebutuhan konsumen, buku ini telah memberikan pemikiran pentingnya mengedepankan faktor kualitas daging sehingga pada Bab II telah dipaparkan mutu daging serta klasifikasinya menurut bagian pada daging sapi. Pengetahuan tentang mutu daging yang berbeda antar bagian tubuh ternak sapi dapat menjadi informasi penting dalam penggunaan teknik pengolahan maupun pemanfaatan daging tersebut untuk menghasilkan produk-produk tertentu seperti untuk dendeng, bakso, sate, stik maupun untuk yakiniku.

Meningkatnya selera konsumsi daging serta perhatian terhadap kesehatan mendorong adanya upaya sortasi terhadap daging sapi yang akan dikonsumsi. Demikian pula dengan pentingnya sanitasi karena tingginya kandungan protein daging mendorong aneka jenis mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak di dalamnya. Pentingnya sortasi dan sanitasi daging sapi dalam buku ini disajikan pada Bab III. Keberadaan bab ini sangat urgen untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa maupun pembaca tentang pentingnya sortasi dan sanitasi pada daging sapi.

Teknologi pengolahan daging sapi menjadi dendeng disajikan pada Bab IV. Dendeng merupakan kearifan lokal yang ditemukan di berbagai daerah Indonesia yang tujuan pembuatannya antara lain untuk meningkatkan cita rasa daging sesuai selera konsumen, meningkatkan daya simpan daging, maupun untuk memperluas daya jangkau pemasaran. Untuk menyajikan salah satu kearifan lokal pengolahan daging ini bagi generasi moderen maka buku ini memberikan penekanan pada pentingnya mutu dendeng. Membaca buku ini akan memberikan pengetahuan tentang pembuatan dendeng yang bermutu tinggi.

Upaya-upaya penggunaan bahan kimia untuk meningkatkan umur simpan daging dilakukan oleh pelaku usaha yang belum memahami bahaya yang ditimbulkan bagi kesehatan. Mekanisme kerja bahan-bahan kimia tersebut diantaranya adalah membunuh mikroorganisme yang tumbuh pada daging. Jika dikonsumsi bersamaan dengan daging, maka senyawa-senyawa kimia tersebut tidak hanya akan membunuh mikroorganisme daging, mikroorganisme usus, bahkan sel-sel tubuh yang mengalami siklus sama dengan mikroorganisme tersebut juga akan terbunuh. Salah satu bahan alami yang dihasilkan dalam penelitian untuk meningkatkan daya simpan daging adalah penggunaan senyawa antimikroba sebagai biopreservatif alami yang tidak berbahaya bagi konsumen. Adanya antimikroba yang dihasilkan oleh mikroorganisme tertentu, seperti bakteri asam laktat, akan dapat membunuh beberapa mikroorganisme patogen yang tumbuh pada daging diantaranya seperti *Listeria monocytogen* yang dapat menyebabkan penyakit listeriosis dengan gejala ringan, seperti mual dan diare, sampai gejala berat, misalnya peradangan otak. Penggunaan senyawa antimikroba dalam pengolahan dendeng sapi pada buku ini ditampilkan pada Bab V.

Pada bab-bab selanjutnya juga berisi aneka pengetahuan penting tentang keamanan produk dendeng sapi, faktor-faktor yang mempengaruhi keamanan konsumsi dendeng, diversifikasi dendeng giling, prosedur baku dalam menghasilkan dendeng siap konsumsi hingga faktor-faktor ekonomi pembuatan dendeng dalam buku ini semakin melengkapi kandungan buku ini. Demikian pula dengan adanya dendeng dari daging kerbau yang merupakan kearifan lokal yang sangat bernilai

dari masyarakat Sumbawa semakin memberikan kelengkapan yang sangat unik dan dibutuhkan terhadap buku ini.

Akhirnya kami sangat berharap buku ini dapat menjadi materi pembelajaran yang sangat bermanfaat baik bagi mahasiswa maupun peneliti di Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri maupun di Fakultas Peternakan. Buku ini menjadi bukti nyata kontribusi Universitas Mataram terhadap kemajuan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga buku ini menjadi amal jariyah bagi semua penulis. Aamiin.

Muhamad Ali

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Universitas Mataram

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....		iii
KATA SAMBUTAN		iv
DAFTAR ISI.....		vi
DAFTAR TABEL		vii
DAFTAR GAMBAR.....		viii
BAB I.	PENDAHULUAN..... <i>Baiq Rien Handayani</i>	1
BAB II.	MUTU DAN KLASIFIKASI BAGIAN DAGING SAPI..... <i>Kertanegara</i>	4
BAB III.	SORTASI DAN SANITASI DAGING SAPI..... <i>Wiharyani Werdiningsih dan Mutia Devi Ariyana</i>	15
BAB IV.	MUTU DAN PENGOLAHAN DENDENG SAPI..... <i>Baiq Rien Handayani dan Tri Isti Rahayu</i>	23
BAB V.	PENGUNAAN SENYAWA ANTIMIKROBA DALAM PENGOLAHAN DENDENG SAPI..... <i>Baiq Rien Handayani</i>	35
BAB VI.	KEAMANAN PRODUK DENDENG SAPI..... <i>Sri Widyastuti</i>	48
BAB VII.	FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEAMANAN KONSUMSI DENDENG..... <i>Tri Isti Rahayu</i>	61
BAB VIII.	KAJIAN PENELITIAN..... <i>Baiq Rien Handayani, Kertanegara, Wiharyani Werdiningsih dan Asri Hidayati</i>	72
BAB IX.	DIVERSIFIKASI DENDENG MENJADI DENDENG GILING <i>Baiq Rien Handayani, Wiharyani Werdiningsih</i>	84
BAB X.	PROSEDUR BAKU DALAM PENGOLAHAN DENDENG SIAP MAKAN..... <i>Baiq Rien Handayani, Kertanegara, Wiharyani Werdiningsih dan Asri Hidayati</i>	91

BAB XI.	KARAKTERISTIK USAHA PENGOLAHAN DENDENG SAPI <i>Asri Hidayati</i>	103
BAB XII.	ANALISIS EKONOMI PEMBUATAN DENDENG SAPI SIAP MAKAN..... <i>Asri Hidayati</i>	112
BAB XIII.	MENGENAL DENDENG KERBAU (RARET) KHAS SUMBAWA (KAJIAN PENAMBAHAN BAKTERI ASAM LAKTAT)..... <i>Chairul Anam Afgani dan Ihlana Nairfana</i>	119
DAFTAR PUSTAKA.....		130

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi kimia daging	
.....	
5	
Tabel 2.2. Tingkat mutu fisik daging sapi berdasarkan SNI 3932-2008	
.....	
6	
.....	
Tabel 2.3. Syarat mutu mikrobiologis daging sapi berdasarkan SNI 3932-2008	
.....	
9	
Tabel 2.4. Klasifikasi potongan daging berdasarkan SNI 3932-2008	
.....	
10	
.....	
Tabel 2.5. Penggunaan masing-masing bagian daging	
.....	
13	
Tabel 4.1. Spesifikasi syarat mutu dendeng sapi (Mutu I) berdasarkan SNI 01-2908-1992	
.....	
24	
Tabel 4.2. Komposisi kimia daging sapi segar	
.....	
27	
Tabel 5.1. Titik didih senyawa pendukung sifat fungsional asap cair	

.....
43

Tabel 6.1. Berbagai produk daging sapi kering di berbagai negara

.....
54

Tabel 6.2. Kandungan bezopyrene asap cair

.....
59

Tabel 9.1. Konsentrasi bahan pengisi dalam pembuatan dendeng giling

.....
88

Tabel 11.1. Umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan responden

.....
103

Tabel 11.2. Tempat memperoleh bahan baku dendeng dan tingkat kemudahan untuk mendapatkan bahan baku

.....
105

Tabel 12.1. Analisis ekonomi dendeng sapi siap makan di seganteng dan lombok timur

.....
114

Tabel 13.1. Syarat mutu dendeng sapi (SNI 2908: 2013, Dendeng sapi)

.....
122

Tabel 13.2. Mutu kimia dan organoleptik skoring dendeng daging kerbau (rare) dengan penambahan konsentrasi bakteri asam laktat 1,0%/500 gram.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Standar warna daging sapi berdasarkan SNI No 3932:2008 7	
Gambar 2.2. Struktur daging sapi (Abrianto, 2011). 11	
Gambar 2.3. Klasifikasi potongan daging sapi (BSN, 2008) 14	
Gambar 4.1. Bagian daging tenderloin 26	
Gambar 4.2 bagian daging shirloin 26	
Gambar 4.3. Bagian daging topside 27	
Gambar. 4.4. Bawang putih 29	
Gambar 4.5. Ketumbar 31	
Gambar 4.6. Kayu manis	

.....
31

Gambar 4.7. Adas
Manis

.....
32

Gambar 6.1. Zona bahaya penyimpanan
daging

.....
52

Gambar 6.2. a. Bahan baku, b. Proses pembakaran (pyrolisis) pada pembuatan asap
cair Grade 3, c. Asap cair Grade 1 (kiri) dan Grade 2
(kanan).

.....
59

Gambar 7.1. Oven tangkring
“HOCK”

.....
70

Gambar 10.1 Diagram alir prosedur, pengolahan dendeng sapi tradisional siap
makan

.....
99

Gambar 12.1. Rantai pemasaran dendeng sapi tradisional siap
makan

.....
117

Gambar 13.1. Daging
Kerbau

.....
121

Gambar 13.2. Diagram alir pengolahan dendeng
kerbau

.....
126

Gambar 13.3. Proses pembuatan dendeng
kerbau

BAB I **PENDAHULUAN**

Baiq Rien Handayani

Salah satu bentuk olahan daging sapi yang mampu menjangkau pasar yang lebih luas baik perdagangan nasional dan memiliki peluang ekspor adalah olahan dendeng sapi atau 'jerky'. Dendeng adalah daging yang dikeringkan dan merupakan salah satu jenis makanan olahan yang sudah dikenal luas oleh masyarakat di Indonesia. Tapi pada umumnya dendeng yang dihasilkan adalah dendeng yang belum siap makan karena membutuhkan proses pengolahan lanjut sebelum dimakan. Dendeng sebagai salah satu produk pangan di luar negeri sesungguhnya merupakan produk pangan yang siap dimakan/siap saji atau "ready to eat" yang aman dikonsumsi (bebas dari mikroba patogen) dan memiliki daya simpan lama sehingga tidak memerlukan mesin pendingin/kulkas untuk penyimpanannya.

Di Indonesia proses pembuatan dendeng lebih banyak dilakukan dengan metode tradisional yang memiliki beberapa keuntungan diantaranya mudah dilakukan dan murah, karena energi panas dari matahari diperoleh secara gratis. Namun, proses pengeringan dendeng secara tradisional juga memiliki beberapa kelemahan seperti, suhu dan waktu tidak dapat diatur serta kebersihan bahan pangan yang dikeringkan tidak terjamin, sehingga dendeng kemasan yang dijual di pasaran oleh beberapa industri tradisional belum aman untuk dikonsumsi dan variasinya sangat terbatas. Selain itu pengolahan dendeng secara tradisional dengan menerapkan perendaman yang lama (18 jam) pada suhu kamar memberi peluang pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme. Hal disebabkan karena dendeng sapi mengandung nutrisi yang tinggi sehingga dengan penyimpanan suhu kamar akan mengalami kerusakan dengan cepat (daya simpan rendah).

Untuk menghasilkan produk makanan yang baik harus menggunakan bahan baku yang baik. Demikian juga dengan produk daging dibutuhkan bahan baku daging bermutu yang diperoleh melalui proses sortasi dan sesuai dengan standar sanitasi. Selain sanitasi bahan baku dibutuhkan juga sanitasi pekerja,

sanitasi peralatan dan sanitasi ruang pengolahan. Selain itu mutu dendeng sapi juga dipengaruhi oleh sanitasi proses pengolahan.

Masa simpan produk dendeng tradisional umumnya dapat diperpanjang dengan menambahkan pengawet alami atau pengawet sintetis. Dengan meningkatnya pemahaman terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh pengawet sintetis, mendorong berkembangnya pengawet alami antara lain asap cair. Asap cair memiliki sifat fungsional sebagai antimikroba (antibakteri dan anti jamur), antioksidan, serta pembentuk warna dan citarasa yang khas. Asap cair Grade I dari tempurung kelapa diketahui aman dari bahan berbahaya untuk pengawetan produk pangan.

Keamanan produk olahan daging termasuk dendeng harus dinilai dari berbagai aspek yaitu aspek fisik, kimiawi dan mikrobiologis sehingga aman untuk dikonsumsi termasuk keamanan psikologis yaitu status “halal” atau status “kosher” bagi masyarakat tertentu. Keamanan produk olahan sangat dipengaruhi oleh keamanan bahan mentahnya yang meliputi ada tidaknya bahan yang bersifat racun atau terjadinya cemaran baik biologis/mikrobiologis dan kontaminan lainnya. Keamanan bahan baku daging sangat dipengaruhi oleh kondisi keamanan daging pada tahap penyembelihan dan pasca penyembelihan. Selain hal tersebut beberapa aktivitas pengolahan diketahui dapat mempengaruhi keamanan produk daging yaitu : pengeringan, penyimpanan, pemasakan dan penggunaan Bahan Tambahan Makanan.

Upaya merumuskan prosedur baku dalam pengolahan dendeng antara lain dilakukan melalui beberapa kajian yaitu : penelitian konsentrasi asap cair, waktu perendaman dalam bumbu dan asap cair “marination”, penggunaan oven dengan sistim suhu terkontrol, penggunaan bahan pengisi dalam pembuatan dendeng giling sehingga dapat memaksimalkan penggunaan serpihan / daging sisa sortiran dalam pembuatan dendeng, selanjutnya kajian mutu organoleptik dan mikrobiologis serta daya simpan produk olahan dendeng yang dihasilkan oleh beberapa kelompok binaan (UKM). Prosedur baku dalam pengolahan dendeng bukan saja diperoleh dari penelitian utama tetapi juga berasal dari hal-hal teknis yang diperoleh selama penelitian berlangsung. Kajian mutu produk kelompok dimaksudkan untuk melihat

kemampuan kelompok dalam mengikuti transfer teknologi yang diberikan dan melihat respon konsumen. Secara umum produk dapat diterima dengan baik, hanya saja diperlukan beberapa peningkatan dalam proses produksi untuk menghasilkan mutu terbaik sesuai dengan prosedur baku yang diberikan.

Hasil evaluasi terhadap beberapa UKM yang mengolah dendeng sapi dan produk olahan daging lainnya memperlihatkan bahwa, beberapa lokasi pengolahan daging tersebar di Desa Seganteng Kota Mataram, Desa Tanjung Teros, Desa Masbagik dan Desa Aikmel di Kabupaten Lombok Timur. Dalam proses pembuatan dendeng, produsen tidak menggunakan bahan pengawet sehingga daya simpan dari produk yang dihasilkan menjadi rendah. Dengan pengenalan teknologi pengolahan dendeng menggunakan bahan pengawet alami sehingga aman untuk dikonsumsi, daya simpan lama, dan praktis dalam penyajian, sehingga produk ini cocok untuk konsumen yang mempunyai aktivitas banyak, dan sangat cocok sebagai oleh-oleh. Pengolahan dendeng siap saji yang dapat bertahan lama menjadi peluang usaha bagi pengusaha atau produsen makanan dalam melakukan diversifikasi produk olahannya.

Dalam proses produksi dendeng, biaya terbesar yang dikeluarkan adalah biaya pembelian daging, sehingga jika harga daging yang merupakan bahan baku utama ini meningkat, maka keuntungan pengolah akan menurun. Jika dibandingkan dengan produk sejenis yang ada di pasaran, produk dendeng yang dihasilkan oleh kelompok binaan masih cukup menguntungkan. Ini berarti produk dendeng yang dihasilkan oleh kelompok masih dapat bersaing dengan produk lain yang sejenis.

BAB II

MUTU DAN KLASIFIKASI BAGIAN DAGING SAPI

Kertanegara

Definisi daging menurut FDA (*Federal Food and Drug Administration*) adalah otot yang telah dikuliti dengan baik, berasal dari sapi (*beef*), babi (*pork*), domba atau kambing yang telah cukup dewasa dan sehat pada saat penyembelihan, terdiri dari otot-otot pada rangka, lidah, diafragma, jantung, dan esofagus, tetapi tidak termasuk otot-otot pada bibir, hidung/moncong, dan telinga (Nurafifah, 2009).

Daging adalah salah satu hasil ternak dan hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, merupakan salah satu sumber protein hewani. Selain penganekaragaman sumber pangan, daging dapat menimbulkan kepuasan atau kenikmatan bagi yang memakannya karena kandungan gizi yang lengkap, sehingga keseimbangan gizi untuk hidup dapat terpenuhi (Soeparno, 2009).

Daging dapat didefinisikan sebagai urat daging yang melekat pada kerangka, kecuali urat daging dari bagian bibir, hidung dan telinga yang berasal dari sapi yang sehat sewaktu dipotong (Standar Nasional Indonesia, 1995). Demikian halnya dengan Soeparno (2005) dalam (Anonim, 2016), mendefinisikan daging sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsi atau memakannya. Organ-organ seperti hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limpa, pankreas, dan jaringan otot lainnya termasuk dalam daging.

Anonim, (2016^a) mengemukakan pengertian daging ialah bagian lunak pada hewan yang terbungkus kulit dan melekat pada tulang yang menjadi bahan makanan. Tersusun sebagian besar dari jaringan otot, ditambah dengan lemak yang melekat padanya, urat, serta tulang rawan. Sebagai komoditas dagang, daging biasanya disematkan untuk yang berasal dari hewan besar (mamalia dan reptil) saja, daging semacam ini disebut pula "daging merah" (*red meat*), dan diperdagangkan dalam bentuk potongan-potongan, Sementara itu ikan, amfibi, hewan laut dan

unggas tidak termasuk komoditas daging, karena dapat diperdagangkan secara utuh. Daging non-komoditas disebut pula "daging putih" (*white meat*).

Daging adalah otot hewan yang tersusun dari serat-serat yang sangat kecil, masing-masing berupa sel memanjang disatukan oleh jaringan ikat, membentuk berkas ikatan yang pada kebanyakan daging jelas kelihatan lemak, pembuluh darah dan urat syaraf. Bila potongan daging diamati secara teliti maka tampak dengan jelas bahwa daging terdiri atas tenunan yang terdiri atas air, protein, tenunan lemak dan potongan tulang (Anonim, 2012).

Muchtadi *et al.*, (2010) menyatakan daging merupakan sumber protein yang tinggi, mengandung vitamin B dan mineral, khususnya besi (Fe). Secara umum dapat dikatakan bahwa daging terdiri dari air dan bahan-bahan padat yang mengandung nitrogen, mineral, garam dan abu. Lebih kurang 20% dari bahan padat tersebut adalah protein.

Tabel 2.1. Komposisi kimia daging

Komposisi	Daging Sapi	Daging Domba	Daging Babi
Air (%)	66,0	66,3	42,0
Protein (%)	18,8	17,1	11,9
Lemak (%)	14,0	14,8	45,0
Ca (mg/gram)	11,0	10,0	7,0
P (mg/gram)	170,0	19,0	117,0
Besi (mg/gram)	2,8	2,6	1,8
Vitamin A (SI)	30,0	-	-
Vitamin B (mg/gram)	0,08	0,15	0,58

Sumber: Muchtadi *et al.*, (2010)

Faktor genetik dan lingkungan mempunyai hubungan yang erat dalam menentukan komposisi kimia daging. Faktor lingkungan dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu faktor fisiologi dan nutrisi. Umur dan bobot hidup dan kecepatan laju pertumbuhan juga dapat mempengaruhi komposisi daging. Komposisi kimia daging terutama terdiri dari air, protein, lemak dan abu secara proporsional juga

dapat berubah, bila salah satu variable mengalami perubahan, sehingga perubahan komposisi daging disebabkan oleh kadar lemak.

Komposisi kimia daging dari beberapa jenis ternak seperti sapi, domba dan babi dapat dilihat pada Tabel 2.1. terutama pada penyusun utama komponen daging dimana persentase air menempati posisi terbesar, kecuali pada daging babi persentase air hampir sama dengan lemak, hal ini disebabkan oleh persentase tebal lemak pada daging babi lebih tebal dibanding sapi dan domba (Forrest *et al.*, 1975 dalam Soeparno 2009), sehingga daging babi sedikit lebih empuk, berwarna lebih pucat dibanding sapi dan domba.

Syarat Mutu Daging Sapi

Mutu Fisik

Mutu merupakan gabungan atribut produk yang dinilai secara organoleptik dan digunakan konsumen untuk memilih produk. Pada daging dan produk olahan daging, mutu daging ditentukan oleh mutu komposisi gizi (rasio antara daging non lemak dengan lemak) dan palatabilitasnya yang mencakup penampakan, tekstur (juiciness dan keempukan) dan flavor (Syamsir, 2011).

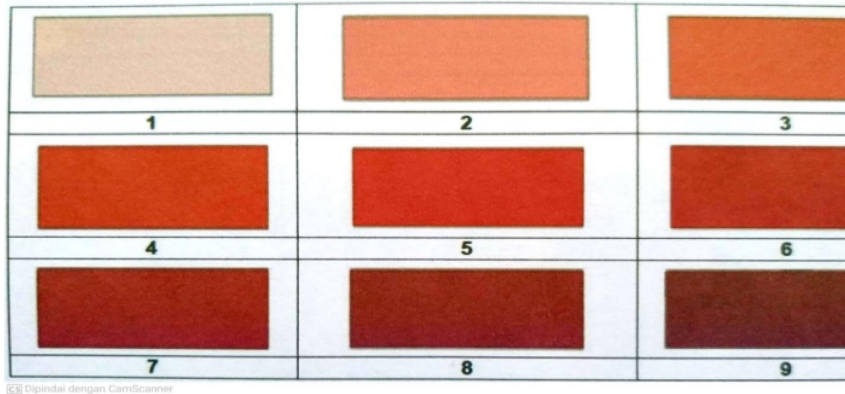
Tabel 2.2. Tingkat mutu fisik daging sapi berdasarkan SNI 3932-2008

Jenis Uji	Persyaratan Mutu		
	I	II	III
Warna Daging	Merah Terang Skor 1-5	Merah Kegelapan Skor 6-7	Merah Gelap Skor 8-9
Warna Lemak	Putih Skor 1-3	Putih Kekuningan Skor 4-6	Kuning Skor 7-9
<i>Marbling</i>	Skor 9-12	Skor 5-8	Skor 1-4
Tekstur	Halus	Sedang	Kasar

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

Penilaian warna daging (berdasarkan skor pada Tabel 2.2.) dilakukan dengan melihat warna permukaan otot mata rusuk dengan bantuan cahaya senter dan mencocokkannya dengan standar warna. Nilai skor warna ditentukan berdasarkan skor standar warna yang paling sesuai dengan warna daging. Standar warna daging terdiri atas sembilan skor mulai dari warna merah muda hingga merah

tua sebagaimana terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Standar warna daging sapi berdasarkan SNI No 3932:2008

Secara visual, mutu daging dinilai dari warna, marbling dan daya ikat air (*water holding capacity* (WHC)-nya. Daging dinilai bermutu baik jika memiliki warna dan *marbling* yang seragam pada keseluruhan potongan daging dan dengan penampakan permukaan yang kering karena sifat WHC-nya yang baik. Keberadaan *marbling* tidak saja mempengaruhi penampakan tetapi juga meningkatkan *juiciness*, keempukan dan *flavor* produk olahan daging. Sementara itu, daya ikat air selain mempengaruhi penampakan juga akan mempengaruhi *juiciness* dari produk olahan daging.

Daging sapi untuk dapat diterima dipasaran, harus memiliki mutu baik dan memenuhi spesifikasi persyaratan tertentu terutama berasal dari hasil pemotongan sapi yang sehat dan dipotong secara halal dengan penanganan pasca pemotongan sehat pula. Tingkat mutu daging sapi secara fisik dapat dilihat pada Tabel 2.2, dimana daging sapi dari hasil uji berdasarkan SNI 3932-2008 dengan mutu I mempunyai warna merah terang dibanding mutu II dan III dengan skor 1 - 5, warna lemak putih dengan skor 1 - 3, dengan lemak diselah-selah serabut otot (*Marbling*) sedikit lebih dominan dan banyak dibanding mutu II dan III, dan teksturnya halus, secara ekonomis harga daging dengan mutu I lebih mahal.

Mutu Mikrobiologis

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada daging termasuk temperatur, kadar air/kelembaban, oksigen, tingkat keasaman dan kebasaaan (pH) dan kandungan gizi daging. Daging merupakan tempat yang sangat cocok untuk perkembangan mikroorganisme, termasuk mikroorganisme perusak atau pembusuk, karena: (1) mempunyai kadar air yang tinggi (65 – 80%), (2) kaya akan zat yang mengandung nitrogen dengan kompleksitasnya yang berbeda, (3) mengandung sejumlah karbohidrat yang dapat difermentasikan, (4) kaya akan mineral dan kelengkapan faktor untuk pertumbuhan mikroorganisme, (5) mempunyai pH yang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroorganisme (5,3 – 6,5) (Soeparno, 2009).

Preservasi bertujuan, antara lain untuk mengamankan daging dan produk daging proses dari kerusakan atau pembusukan oleh mikroorganisme dan untuk memperpanjang masa simpannya (*self-life*) daging dan produk daging. Metode yang banyak digunakan untuk preservasi daging dan produk daging proses adalah dengan metode refrigrasi dan pembekuan. Di samping itu, daging dapat dipreservasi dengan metode prosesing thermal, dehidrasi, kering beku, penambahan bahan kimia yang diizinkan, *curing*, pengasapan, radiasi ionisasi, dan antibiotik (Soeparno, 2009).

Berbagai cara preservasi adalah membatasi, mencegah, atau menghambat aktivitas mikroorganisme, reaksi-reaksi enzimatik, kimia dan fisis yang dapat menyebabkan perubahan-perubahan deterioratif dan pembusukan. Produk daging yang mengalami pemrosesan, misalnya dendeng, abon, daging korned, daging *cured* (peram), daging asap, bermacam-macam sosis, *nuggets*, dan produk daging restruktur mempunyai masa simpan yang lebih lama daripada daging segar (Soeparno, 2011)

Ada beberapa mikroorganisme yang perlu diketahui dan syarat minimal yang harus ada dalam daging berdasarkan Badan Standarisasi Nasional, dengan Kode SNI 3932-2008 (2008). Pengujian adanya kelompok mikroorganisme tertentu dalam suatu bahan makanan, merupakan bagian dari usaha pemantauan terhadap kualitas serta keamanan pangan tersebut secara mikroorganisme. Persyaratan mutu

mikrobiologis daging sapi sebagai acuan menyeluruh standar minimal untuk melindungi masyarakat sebagai konsumen dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Syarat mutu mikrobiologis daging sapi berdasarkan SNI 3932-2008

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Total Plate Count	Cfu/g	Maksimal 1×10^6
Coliform	Cfu/g	Maksimal 1×10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cfu/g	Maksimal 1×10^2
<i>Salmonella</i> sp.	Per 25 g	Negatif
<i>Escherichia coli</i>	Cfu/g	Maksimal 1×10^1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

Total Plate Count (TPC) dalam produk pangan dapat mencerminkan tingkat penanganan, tingkat dekomposisi, kesegaran serta kualitas sanitasi pangan. TPC dapat dipergunakan untuk evaluasi kualitas sanitasi suatu bahan pangan yang secara praktis tidak mendorong adanya pertumbuhan mikrobia dan dapat dipergunakan untuk evaluasi perkiraan umur simpan, sehingga untuk TPC, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (*E. coli*), masih mungkin ada sesuai persyaratan mutu daging, kecuali *Salmonella* sp. harus negatif karena sangat berbahaya bagi kesehatan masyarakat.

Klasifikasi Bagian Daging Sapi dan Jenis Pengolahan

Di setiap daerah, penggunaan daging sapi berbeda-beda tergantung dari cara pengolahannya. Sebagai contoh di Eropa dan Amerika Serikat daging has luar, daging iga dan T-bone digunakan sebagai bahan pembuatan *steak* sehingga bagian sapi ini sangat banyak diperdagangkan. Akan tetapi di Indonesia dan di berbagai Negara Asia lainnya daging ini banyak digunakan untuk makanan berbumbu dan bersantan seperti sup konro dan rendang. Di samping itu daging sapi banyak diolah menjadi beberapa olahan abon, bakso, sosis, dendeng, dan daging panggang (Muchtadi, 1989).

Untuk mendapatkan hasil masakan yang baik, maka digunakan bagian-bagian daging tertentu. Struktur karkas daging sapi dan klasifikasi potongan daging dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3. Klasifikasi potongan dan

masing-masing potongan daging sesuai untuk masakan/olahan tertentu. Hal tersebut bisa dilihat pada Tabel 2.4 dan Tabel 2.5.

Tabel 2.4. Klasifikasi potongan daging berdasarkan SNI 3932-2008

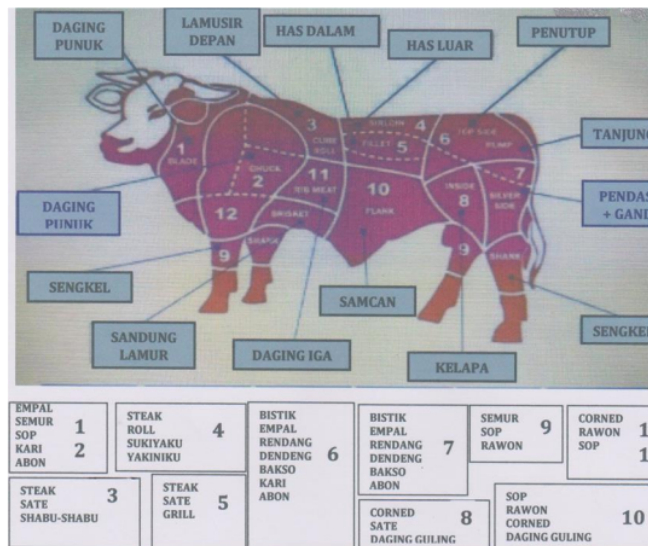
Golongan (Kelas)	Potongan Daging
I	1. Has Dalam (<i>tender loin</i>) 2. Has Luar (<i>striploin/sirloin</i>) 3. Lamusir (<i>cube roll</i>)
II	1. Tanjung (<i>rump</i>) 2. Kelapa (<i>round</i>) 3. Penutup (<i>round</i>) 4. Pendasar (<i>silverside</i>) 5. Gandik (<i>eye round</i>) 6. Kijen (<i>chuck tender</i>) 7. Sampil Besar (<i>chuck</i>) 8. Sampil Kecil (<i>blade</i>)
III	1. Sangkel (<i>shin/shank</i>) 2. Iga (<i>rib meat</i>) 3. Samcam (<i>thin flank</i>) 4. Sandung Lamur (<i>brisket</i>)

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

Potongan-potongan daging berdasarkan SNI 3932-2008 yang termasuk dalam Golongan (kelas) I, meliputi daging has dalam (*tender loin*), has luar (*striploin/sirloin*) dan lamusir (*cube roll*). Golongan (kelas) II, meliputi tanjung (*rump*), kelapa (*round*), penutup (*round*), pendasar (*silverside*), gandik (*eye round*), kijen (*chucktender*),sampil besar (*chuck*) dan sampil kecil (*blade*). Golongan (kelas) III, meliputi sangkel (*shin/shank*), iga (*rib meat*), samcam (*thin flank*) dan sandung lamur (*brisket*). Golongan (kelas) I merupakan kelas daging berkualitas super dan secara ekonomi harganya cukup mahal, kemudian golongan II dan III.

Menurut Lukman (2008) berdasarkan SNI 01-3947-1995 penggolongan daging sapi menurut kelasnya sedikit berbeda dalam menentukan potongan-potongan daging, adalah: Golongan (kelas) I, meliputi daging bagian has dalam (*fillet*), tanjung (*rump*), has luar (*sirloin*), lemusir (*cube roll*), kelapa (*inside*), penutup (*top side*), pendasar + gandik (*silver side*). Golongan (kelas) II, meliputi daging bagian paha depan, sengkel (*shank*), daging paha depan (*chuck*), daging iga

(*rib meat*), daging punuk (*blade*). Golongan (kelas) III, meliputi daging lainnya yang tidak termasuk golongan I dan II, yaitu samcan (*flank*), sandung lamur (*brisket*).



Gambar 2.2. Bagian- bagian daging sapi (Anonim, 2017)

Menurut Bahar (2003), dalam mengenal bagian daging sapi agak sulit karena semua serba merah dan bentuknya terlihat hampir sama, apalagi apabila daging tersebut sudah dipotong dalam ukuran yang lebih kecil. Berikut merupakan karakteristik bagian daging sapi secara keseluruhan dari suatu karkas serta komposisi gizinya (Tabel 2.1.):

a. Karkas

Merupakan bagian dari tubuh sapi sehat yang telah disembelih secara halal sesuai dengan CAC/GL 24-1997, telah dikuliti, dikeluarkan jeroan, dipisahkan kepala dan kaki mulai dari tarsus/karpus ke bawah, organ reproduksi dan ambing, ekor serta lemak yang berlebih (BSN, 2008).

b. Chuck/Paha Depan

Bagian daging sapi yang berasal dari bagian atas paha depan, dengan ciri daging berbentuk potongan segi empat dengan ketebalan sekitar 2 - 3 cm, dengan bagian dari tulang pundak masih menempel ke bagian paha sampai ke bagian terluar dari punuk.

c. Sirloin/Has Luar

Bagian daging sapi yang berasal dari bagian bawah daging iga sampai ke bagian sisi luar has dalam. Daging ini adalah daging yang paling murah dari semua jenis has, karena otot sapi pada bagian ini masih lumayan keras dibanding bagian has yang lain karena otot-otot disekitar daging ini paling banyak digunakan untuk bekerja.

d. Tenderloin/Fillet/Has Dalam

Daging sapi yang berasal dari bagian tengah badan. Pada bagian ini, daging terdiri dari bagian-bagian otot utama disekitar bagian tulang belakang, dan kurang lebih di antara bahu dan tulang panggul. Daerah ini adalah bagian yang paling lunak, karena otot-otot di bagian ini jarang dipakai untuk beraktivitas.

e. Shank/Shin/Sengkel

Bagian shank berasal dari bagian depan atas kaki sapi.

f. Flank/Plate

Bagian daging sapi yang berasal dari otot perut yang berbentuk panjang dan datar, tetapi kurang lunak. Daging pada bagian ini lebih keras dibandingkan dengan has dan daging iga.

g. Rib/Iga

Bagian daging sapi yang berasal dari daging di sekitar tulang iga atau tulang rusuk. Bagian ini termasuk dari delapan bagian utama daging sapi yang biasa dikonsumsi. Seluruh bagian daging iga ini bisa terdiri dari beberapa iga, mulai dari iga ke-6 sampai dengan iga ke-12; untuk potongan daging iga yang akan dikonsumsi bisa terdiri dari 2 sampai dengan 7 tulang iga.

h. Brisket

Bagian daging sapi yang berasal dari bagian dada bawah sekitar ketiak dan biasanya agak berlemak.

i. Round

Bagian daging sapi yang terletak di bagian paha belakang sapi dan sudah mendekati area pantat sapi. Potongan daging sapi di bagian ini sangat tipis dan sangat liat. Selain itu bagian ini sangat kurang lemak, sehingga apabila dibakar atau dipanggang akan sangat lama melunaknya.






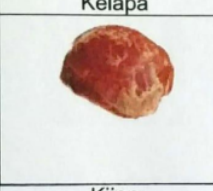
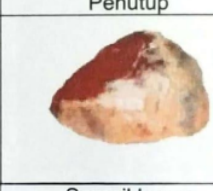
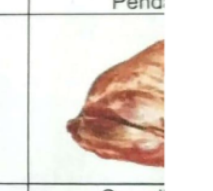
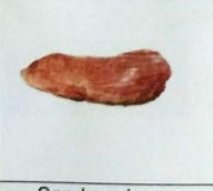







Berdasarkan karakteristiknya, setiap bagian daging memiliki kesesuaian dalam pengolahan menjadi produk. Contoh seperti ditampilkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Penggunaan masing-masing bagian daging

Jenis Daging	Sesuai Untuk Masakan
Daging punuk (<i>blade</i>)	Empal, semur, sop, kari, abon dan rendang
Daging paha depan (<i>chuck</i>)	Empal, semur, sop, kari, abon dan rendang
Daging lemusir (<i>cub roll</i>)	Bistik, sate, rendang, empal, sukiyaki
Has luar (<i>sirloin</i>)	Bistik, roll
Has dalam (<i>fillet</i>)	Grill, steak, sate, sukiyaki
Penutup + tanjung (<i>Top side + Rump</i>)	Bistik, empal, rendang, dendeng, baso, abon
Pendasar + Gandik (<i>Silver side</i>)	Bistik, rendang, empal, dendeng, baso, abon
Daging Kelapa (<i>Inside</i>)	Kornet, sate, daging giling, sop, rawon
Sengkel (<i>Shank</i>)	Semur, sop, rawon, empal
Samcan (<i>Flank</i>)	Kornet, sate, daging giling, sop, rawon
Daging iga (<i>Rib meat</i>)	Kornet, roll, rawon, sop, roast
Sandung lamur (<i>Brisket</i>)	Kornet, roll, rawon, sop, roast

Sumber: Balai Informasi Pertanian DKI Jakarta, 1993.

Tabel 2.5. dan Gambar 2.2. di atas memberikan gambaran dan petunjuk penggunaan masing-masing potongan daging untuk masakan yang sesuai peruntukannya, tetapi umumnya karena di Indonesia masing-masing daerah mempunyai keanekaragaman kuliner yang berbeda, maka penggunaan potongan daging juga sesuai dengan selera masing-masing. Gambaran klasifikasi potongan daging sapi berdasarkan BSN (2008) pada Gambar 2.3 akan memberikan petunjuk bahwa daging yang berkualitas baik berwarna merah cerah dan digunakan sesuai dengan masing-masing bagian potongan daging (Tabel 2.5).

Has dalam	Has luar	Iga utuh	Lem
			
Tanjung	Kelapa	Penutup	Pend
			
Gandik	Kijen	Sampil besar	Sampi
			
Sandung Lamur	Sengkel	Daging iga	Sam
			

Gambar 2.3. Klasifikasi potongan daging sapi (BSN, 2008)

BAB III

SORTASI DAN SANITASI DAGING SAPI

Wiharyani Werdiningsih, Mutia Devi Ariyana

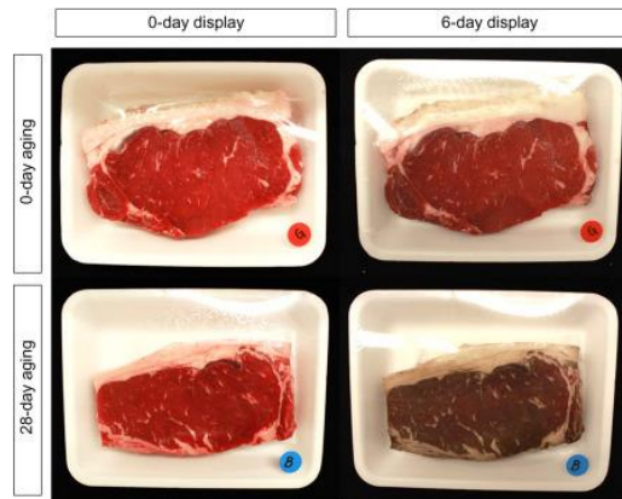
Sortasi

Sortasi merupakan kegiatan utama dalam usaha penanganan hasil pertanian maupun peternakan, baik dalam keadaan segar maupun dalam keadaan yang lain. Hal ini dikarenakan sortasi merupakan kegiatan awal dalam penanganan bahan yang akan menentukan keberhasilan proses penanganan selanjutnya. Sortasi pada daging sapi harus dilakukan dengan baik sehingga daging sapi sebagai salah satu produk yang dihasilkan memiliki mutu yang baik pula, yaitu bebas lemak, tekstur yang empuk, dan komposisi gizi yang memenuhi standar.

Kegiatan sortasi pada daging sapi bertujuan untuk: (1) memperoleh kualitas yang lebih baik dan seragam (baik bahan baku maupun produk akhir yang dihasilkan); (2) memberikan standarisasi dan perbaikan cara pengolahan; (3) menawarkan beberapa tingkatan kualitas kepada konsumen dengan harga yang sesuai. Secara umum, sortasi daging sapi dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek sebagai berikut:

a. Warna daging

Warna daging sapi yang masih segar adalah merah, tidak pucat, dan tidak kotor. Warna merah khas daging sapi diantaranya memiliki ciri warna gelap, keunguan dan akan berubah menjadi merah *cherry* bila daging tersebut kontak dengan oksigen terbatas. Warna daging juga dipengaruhi oleh genetik dan usia. Misalnya pada daging sapi potong memiliki warna daging yang lebih gelap daripada warna daging sapi perah, dan warna daging sapi muda lebih pucat daripada warna daging sapi dewasa. Selain itu, warna daging sapi juga dipengaruhi oleh kondisi penanganan dan penyimpanan. Daging sapi yang dilayukan dan disimpan dengan durasi yang lebih lama akan berwarna lebih gelap (Gambar 3.1).



Gambar 3.1. Perubahan warna daging akibat proses pelayuan dan penyimpanan (Ramanathan *et al.*, 2020)

b. Aroma

Daging dengan kualitas baik memiliki aroma segar yang dicirikan dengan aroma khas sapi. Aroma khas daging ini akibat adanya fraksi yang mudah menguap berupa inosin-5-monofosfat yang mengandung hidrogen sulfida dan metil merkaptan (Suardana dan Swacita, 2009). Daging segar juga dicirikan dengan tidak adanya penyimpangan aroma berupa aroma busuk, amis, tengik atau asam. Aroma juga dipengaruhi oleh jenis pakan.

c. Serat daging

Tekstur daging dengan kualitas baik dicirikan dengan serat daging yang tidak hancur dan akan kembali ke bentuk semula setelah ditekan dengan jari. Dalam pembuatan dendeng sebaiknya menggunakan daging dengan serat daging halus dan sedikit berlemak. Apabila daging yang digunakan pada pembuatan dendeng memiliki banyak lemak, maka akan dipisahkan terlebih dahulu antara lemak dan daging dengan cara diiris sehingga daging yang digunakan bebas lemak.

d. Keempukan daging

Keempukan daging ditentukan oleh kandungan jaringan ikat. Semakin tua usia hewan, susunan jaringan ikat semakin banyak sehingga daging yang dihasilkan semakin liat. Apabila daging ditekan dengan jari maka akan memiliki

konsistensi kenyal. Misalnya apabila daging yang digunakan pada pembuatan dendeng memiliki tekstur yang liat, maka dapat ditambahkan ekstrak nanas yang dapat berfungsi sebagai pengempuk daging. Menurut Adriyanti (2016), penggunaan ekstrak nanas 15% menghasilkan dendeng sapi siap makan dengan kadar air 24,05%, kadar protein 42,89%, dan diterima secara organoleptik.

e. Kelembaban

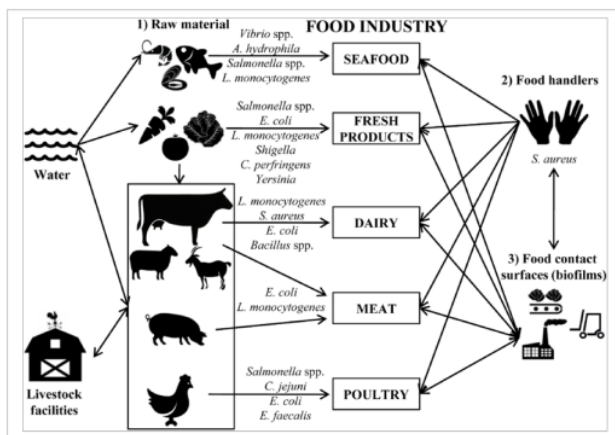
Secara normal daging mempunyai permukaan yang relatif kering sehingga dapat menahan pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2008), untuk mendapatkan daging sapi yang aman dari cemaran mikroorganisme, maka harus memenuhi persyaratan mutu mikrobiologis daging sapi yaitu jumlah total mikroba pada daging sapi yang diijinkan maksimal 1×10^6 CFU/gram, sedangkan jumlah bakteri koliform dan *Staphylococcus aureus* tidak boleh melebihi 1×10^2 CFU/gram, dan untuk bakteri *Escherichia coli* tidak boleh lebih dari 1×10^1 CFU/gram. Sementara itu, untuk setiap 25 gram daging sapi tidak boleh mengandung bakteri *Salmonella* sp.

Sanitasi dalam Penanganan Daging Segar

Sebagai upaya untuk menghasilkan produk yang aman, bermutu dan layak dikonsumsi, dalam pengolahan pangan diperlukan tata cara untuk mengontrol proses agar seluruh tujuan tersebut dapat dicapai. Sanitasi ditujukan untuk mencapai kebersihan yang optimal mulai dari bahan baku, tempat produksi, sampai dengan penyimpanan. Sanitasi merupakan upaya pencegahan terhadap kemungkinan tumbuh dan berkembangbiaknya mikroorganisme pembusuk dan patogen dalam pangan, peralatan maupun bangunan yang dapat merusak pangan asal hewan dan membahayakan kesehatan manusia, serta mencegah terjadinya kontaminasi silang.

Dalam penanganan daging segar, beberapa upaya yang dilakukan untuk mempertahankan kualitas adalah dengan memperhatikan sanitasi dari beberapa sumber utama kontaminasi dalam industri pangan yaitu sanitasi bahan baku,

sanitasi pekerja, serta sanitasi peralatan (Gambar 3.2). Selain itu, sanitasi bangunan dan sarana juga penting untuk diperhatikan dalam industri pengolahan daging.



Gambar 3.2 Sumber kontaminasi utama pada industri pangan termasuk dalam pengolahan daging (Gutierrez et al., 2016)

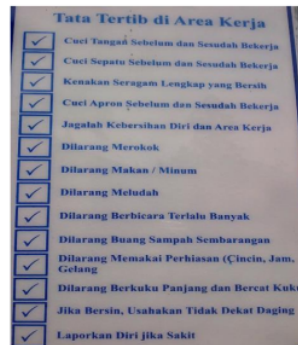
Sanitasi Bahan Baku

Daging sapi yang diperoleh dari proses penyembelihan sangat berpotensi untuk ditumbuhi oleh mikroorganisme karena memenuhi syarat untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme yaitu mempunyai kadar air, kelembaban, tingkat keasaman (pH) serta kandungan nutrisi yang tinggi serta adanya kontak dengan oksigen. Oleh karena itu, daging yang diperoleh dari proses penyembelihan harus segera mendapatkan penanganan. Daging sapi yang masih mengandung darah sebaiknya dicuci menggunakan air mengalir, kemudian dikemas menggunakan wadah yang sesuai seperti plastik, maupun kotak dan disimpan pada suhu dingin. Hasil penelitian Handayani dkk (2012), menjelaskan dengan menjalankan prosedur sanitasi dari bahan baku daging sapi dapat menghasilkan dendeng sapi siap makan dengan mutu baik dan daya simpan yang lama, yaitu ± 2 tahun.

Sanitasi Pekerja

Pekerja merupakan bagian yang harus diperhatikan dalam mengolah pangan, karena pekerja dapat membawa dan mengirimkan bakteri penyebab

penyakit. Sumber utama kontaminasi pangan yang berasal dari pekerja antara lain berasal dari tangan, napas, rambut, dan keringat. Menurut Marriot dan Gravani (2006), sumber kontaminasi dari pekerja berasal dari kebersihan pekerja, kulit, jari, kuku tangan, perhiasan, rambut, mata, mulut, hidung, dan saluran pernapasan, dan lain-lain. Tindakan yang harus dilakukan pekerja untuk menghindari kontaminasi silang pada saat kontak dengan pangan yaitu pekerja harus menjaga kondisi kesehatan; mulut dan hidung harus ditutup selama batuk atau bersin; segera menginformasikan apabila pekerja mengalami cedera luka; selalu menjaga kebersihan pribadi dengan cara mandi setiap hari, mencuci rambut secara berkala, mengganti pakaian setiap hari, dan pemeliharaan kebersihan kuku; selalu melakukan cuci tangan setelah mengunjungi toilet, menggunakan sapu tangan, merokok; dan pangan yang diolah harus ditangani dalam peralatan yang tidak disentuh dengan mulut. Aturan terkait tindakan pencegahan kontaminasi silang dengan penerapan personal hygiene di Rumah Potong Hewan (RPH) diatur dalam tata tertib di area kerja (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Tata tertib di area kerja RPH (Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015)

Pekerja yang sakit sebaiknya tidak datang untuk bekerja terlebih dahulu karena seseorang dengan kondisi ini dikenal sebagai pembawa. Penyakit manusia yang dapat ditularkan melalui makanan adalah penyakit saluran pernafasan seperti pilek, sakit tenggorokan, demam, dan TBC. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13/Permentan/OT.140/1/2010 tentang Persyaratan

Rumah Potong Hewan Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (*Meat Cutting Plant*), seluruh pekerja yang menangani karkas, daging, dan/atau jeroan harus menerapkan praktek higiene meliputi:

- a. Pekerja yang menangani daging harus dalam kondisi sehat, terutama dari penyakit pernafasan dan penyakit menular seperti TBC, hepatitis A, tipus, dll;
- b. Harus menggunakan alat pelindung diri (*hair net*, sepatu bot dan pakaian kerja) (Gambar 3.4);
- c. Selalu mencuci tangan menggunakan sabun dan/atau sanitaisir sebelum dan sesudah menangani produk dan setelah keluar dari toilet;
- d. Tidak melakukan tindakan yang dapat mengkontaminasi produk (bersin, merokok, dan meludah) di dalam bangunan utama rumah potong.



Gambar 3.4 Perlengkapan sanitasi personal atau alat pelindung diri pekerja RPH (Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015)

Sanitasi Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk pemotongan maupun pengolahan daging sapi dapat berkontribusi sebagai penyebab kontaminasi pada pangan, sehingga untuk meminimalisir kontaminasi, peralatan harus bersih, higienis, dan selalu dilakukan pembersihan secara berkala. Peralatan yang digunakan untuk pemotongan maupun pengolahan daging sapi, sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Seluruh peralatan pendukung dan penunjang harus terbuat dari bahan yang tidak mudah korosif, mudah dibersihkan dan didesinfeksi serta mudah dirawat.

- b. Seluruh peralatan dan permukaan yang kontak dengan daging dan jeroan tidak boleh terbuat dari kayu dan bahan-bahan yang bersifat toksik, misalnya seng, *polyvinyl chloride/ PVC* tidak mudah korosif, mudah dibersihkan dan didesinfeksi serta mudah dirawat.
- c. Seluruh peralatan logam yang kontak dengan daging dan jeroan harus terbuat dari bahan yang tidak mudah berkarat atau korosif (terbuat dari *stainless steel* atau logam yang digalvanisasi), kuat, tidak dicat, mudah dibersihkan dan mudah didesinfeksi serta mudah dirawat (Gambar 3.5).



Gambar 3.5 Perlengkapan logam pekerja RPH (Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015)

- d. Pelumas untuk peralatan yang kontak dengan daging dan jeroan harus *food grade* (aman untuk pangan).
- e. Sarana pencucian tangan harus didesain sedemikian rupa sehingga tidak kontak dengan telapak tangan, dilengkapi dengan fasilitas seperti sabun cair dan pengering, dan apabila menggunakan tissue harus tersedia tempat sampah.
- f. Peralatan untuk membersihkan dan mendesinfeksi ruang dan peralatan harus tersedia dalam jumlah cukup sehingga proses pembersihan dan desinfeksi bangunan dan peralatan dapat dilakukan secara baik dan efektif.
- g. Bangunan utama paling kurang harus dilengkapi dengan:
 - 1) alat untuk memfiksasi hewan (*Restraining box*);
 - 2) alat untuk menempatkan hewan setelah disembelih (*Cradle*);
 - 3) alat pengerek karkas (*Hoist*);
 - 4) rel dan alat penggantung karkas yang didisain agar karkas tidak menyentuh lantai dan dinding;

- 5) fasilitas dan peralatan pemeriksaan *post-mortem*, meliputi:
 - meja pemeriksaan hati, paru, limpa dan jantung;
 - alat penggantung kepala.
 - 6) peralatan untuk kegiatan pembersihan dan desinfeksi;
 - 7) timbangan hewan, karkas dan daging.
- h. Ruang jeroan minimal harus dilengkapi dengan fasilitas dan peralatan untuk:
- 1) mengeluarkan isi jeroan;
 - 2) mencuci jeroan;
 - 3) menangani dan memproses jeroan.
- i. Ruang pelepasan daging dan pemotongan karkas dan/atau daging paling kurang dilengkapi dengan:
- 1) meja *stainless steel*;
 - 2) talenan dari bahan *polivinyll*;
 - 3) mesin gergaji karkas dan/atau daging (*bone saw electric*);
 - 4) mesin pengiris daging (*slicer*);
 - 5) mesin penggiling daging (*mincer/grinder*);
 - 6) pisau yang terdiri dari pisau *trimming* dan pisau *cutting*;
 - 7) fasilitas untuk mensterilkan pisau yang dilengkapi dengan air panas;
 - 8) *metal detector*.
- j. Untuk mendukung pelaksanaan pengawasan kesehatan masyarakat veteriner di RPH, dokter hewan penanggung jawab di RPH dan/atau petugas pemeriksa harus disediakan peralatan paling kurang terdiri dari:
- 1) pakaian pelindung diri;
 - 2) pisau yang tajam dan pengasah pisau;
 - 3) stempel karkas.
- k. Perlengkapan standar untuk pekerja pada proses pemotongan meliputi pakaian kerja khusus, apron plastik, tutup kepala dan sepatu boot yang harus disediakan paling kurang 2 (dua) set untuk setiap pekerja.
- l. Pada setiap pintu masuk bangunan utama, harus dilengkapi dengan peralatan untuk mencuci tangan yang dilengkapi dengan sabun, desinfektan, foot dip dan sikat sepatu, dengan jumlah disesuaikan dengan jumlah pekerja.

- m. Peralatan untuk membersihkan dan mendesinfeksi ruang dan peralatan harus tersedia dalam jumlah cukup agar dapat dipastikan bahwa seluruh proses pembersihan dan desinfeksi dapat dilakukan secara baik dan efektif (Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13/Permentan/OT.140/1/2010) .

Sanitasi Bangunan dan Sarana

Bangunan yang digunakan untuk pemotongan dan pengolahan daging sapi harus selalu diperhatikan. Rumah Potong Hewan yang digunakan untuk menyembelih hewan ternak harus merupakan RPH yang resmi dan diawasi oleh pemerintah. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13/Permentan/OT.140/1/2010 tentang Persyaratan Rumah Potong Hewan Ruminansia dan Unit Penanganan Daging (*Meat Cutting Plant*) bahwa Rumah Potong Hewan yang selanjutnya disebut dengan RPH adalah suatu bangunan atau kompleks bangunan dengan desain dan syarat tertentu yang digunakan sebagai tempat memotong hewan bagi konsumsi masyarakat umum yang harus memenuhi persyaratan:

- a. Tata ruang didisain sedemikian rupa agar searah dengan alur proses serta memiliki ruang yang cukup, sehingga seluruh kegiatan pemotongan hewan dapat berjalan baik dan higienis, dan besarnya ruangan disesuaikan dengan kapasitas pemotongan;
- b. Adanya pemisahan ruangan yang jelas secara fisik antara “daerah bersih” dan “daerah kotor”;
- c. Memiliki area dan fasilitas khusus untuk melaksanakan pemeriksaan *postmortem*;
- d. Lampu penerangan harus mempunyai pelindung, mudah dibersihkan dan mempunyai intensitas cahaya 540 luks untuk area pemeriksaan *post-mortem*, dan 220 luks untuk area pengerjaan proses pemotongan;
- e. Dinding bagian dalam berwarna terang dan paling kurang setinggi 3 meter terbuat dari bahan kedap air, tidak mudah korosif, tidak toksik, tahan terhadap benturan keras, mudah dibersihkan dan didesinfeksi serta tidak mudah mengelupas;

- f. Dinding bagian dalam harus rata dan tidak ada bagian yang memungkinkan dipakai sebagai tempat untuk meletakkan barang;
- g. Lantai terbuat dari bahan kedap air, tidak mudah korosif, tidak licin, tidak toksik, mudah dibersihkan dan didesinfeksi dan landai ke arah saluran pembuangan;
- h. Permukaan lantai harus rata, tidak bergelombang, tidak ada celah atau lubang, jika lantai terbuat dari ubin, maka jarak antar ubin diatur sedekat mungkin dan celah antar ubin harus ditutup dengan bahan kedap air;
- i. Lubang ke arah saluran pembuangan pada permukaan lantai dilengkapi dengan penyaring;
- j. Sudut pertemuan antara dinding dan lantai harus berbentuk lengkung dengan jari-jari sekitar 75 mm;
- k. Sudut pertemuan antara dinding dan dinding harus berbentuk lengkung dengan jari-jari sekitar 25 mm;
- l. Di daerah pemotongan dan pengeluaran darah harus didisain agar darah dapat tertampung;
- m. Langit-langit didisain agar tidak terjadi akumulasi kotoran dan kondensasi dalam ruangan, harus berwarna terang, terbuat dari bahan yang kedap air, tidak mudah mengelupas, kuat, mudah dibersihkan, tidak ada lubang atau celah terbuka pada langit-langit;
- n. Ventilasi pintu dan jendela harus dilengkapi dengan kawat kasa untuk mencegah masuknya serangga atau dengan menggunakan metode pencegahan serangga lainnya;
- o. Konstruksi bangunan harus dirancang sedemikian rupa sehingga mencegah tikus atau rodensia, serangga dan burung masuk dan bersarang dalam bangunan;
- p. Pertukaran udara dalam bangunan harus baik;
- q. Kusen pintu dan jendela, serta bahan daun pintu dan jendela tidak terbuat dari kayu, dibuat dari bahan yang tidak mudah korosif, kedap air, tahan benturan keras, mudah dibersihkan dan didesinfeksi dan bagian bawahnya harus dapat menahan agar tikus/rodensia tidak dapat masuk;

- r. Kusen pintu dan jendela bagian dalam harus rata dan tidak ada bagian yang memungkinkan dipakai sebagai tempat untuk meletakkan barang.

BAB IV

MUTU DAN PENGOLAHAN DENDENG SAPI

Baiq Rien Handayani dan Tri Isti Rahayu

Dendeng Sapi

Dendeng merupakan salah satu bentuk daging kering yang merupakan produk khas di Indonesia, yang dibuat dengan cara di sayat menjadi lembaran tipis dan diberi bumbu, kemudian dikeringkan (Ramos, 2007). Menurut Harrison, Singh, Harrison dan Singh (2006), USDA mengkategorikan dendeng sapi yang diolah dengan pemanasan sebagai produk daging yang siap untuk dikonsumsi. Dendeng adalah makanan yang terbuat dari irisan atau gilingan daging segar yang dibentuk lempengan dan diberi bumbu serta dikeringkan (Koswara, 2009). Dendeng diduga berasal dari Amerika Selatan sejak tahun 1800-an. Suku Quechua, yang merupakan nenek moyang kekaisaran Inca kuno, menghasilkan daging yang mirip dengan dendeng yang disebut ch'arki, atau charqui. Ch'arki, atau charqui dibuat dengan menambahkan garam pada jaringan otot dari hewan buruan seperti kerbau dan rusa, kemudian dikeringkan baik di bawah sinar matahari atau langsung di atas api untuk waktu yang lama. Daging yang diawetkan dengan metode ini, digunakan sebagai persediaan bahan makan saat makanan langka (Anonim, 2011).

Dendeng yang dijual di pasar, memiliki kandungan air berkisar antara 9,9 – 35,5%, kadar garam 0,4 – 15,5%, kadar gula 20-52% dan aktifitas air 0,40 – 0,50. Secara umum dendeng dikemas dalam kemasan kantong plastik. Dendeng daging sapi mempunyai kadar air yang tinggi biasanya diproduksi oleh industri rumahan dengan kondisi sanitasi dan hygiene yang kurang baik, hal ini akan menyebabkan dendeng daging sapi mempunyai daya tahan hanya beberapa hari, ditandai dengan adanya pertumbuhan jamur (Harlia, dkk., 2011).

Tujuan pembuatan dendeng adalah untuk mencegah serangan jamur (kapang) dan bakteri agar daging tidak mudah rusak mengingat daging merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme karena banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan bakteri seperti 64-80% air, 16-20% protein, 6-10% lemak dan 1% abu. Tingginya kandungan air dan aktifitas air (aw) memungkinkan

mikroba tumbuh subur sehingga cepat terjadi kerusakan. Beberapa mikroba patogen yang biasa mencemari daging antara lain *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus sp.* Cita rasa dendeng sapi yang banyak dijumpai di Indonesia adalah manis dengan penambahan gula merah. Di beberapa Negara, dendeng diolah dengan berbagai rasa antara lain asli rasa daging sapi, rasa teriyaki, rasa yang ditimbulkan dari proses pengasapan, rasa pedas, dan rasa daging yang dibumbui (Ramos, 2007).

Syarat Mutu Dendeng Sapi

Syarat mutu dendeng sapi di Indonesia telah ditetapkan dengan nomor SNI 01-2908-1992 seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Spesifikasi syarat mutu dendeng sapi (Mutu I) berdasarkan SNI 01-2908-1992

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Warna dan bau	-	Khas dendeng sapi
2.	Kadar air	% (b/b)	12
3.	Kadar protein	% (b/bk)	30
4.	Abu tidak larut dalam asam	% (b/bk)	1
5.	Benda asing	% (b/bk)	1
6.	Kapang dan serangga	-	Tidak ada

Sumber: Departemen Perindustrian (1992)

Dendeng sapi yang baik adalah dendeng sapi yang bermutu tinggi dan dapat diterima oleh konsumen secara luas, baik dari segi fisik, kimia, organoleptik maupun mikrobiologisnya. Oleh karena itu, untuk menghasilkan dendeng sapi yang memiliki mutu tinggi harus memperhatikan beberapa faktor, di antaranya: 1) Mutu bahan baku (daging sapi); 2) Bumbu dendeng sapi; dan 3) Cara pengolahan.

Mutu Bahan Baku (Daging Sapi)

Menurut Mahyuda, Mursarah dan Dahnel (1989), daging yang baik memiliki tanda seperti dagingnya yang kenyal, baunya segar, berwarna mengkilat (tidak kusam kebiru-biruan). Sedangkan menurut Marliyati dkk., (1992), untuk memperoleh hasil olahan yang baik, daging yang digunakan harus baik dengan ciri-cirinya antara lain :

- a. Berwarna merah segar serta terlihat mengkilat, berserat halus, elastis serta lemaknya berwarna kekuningan. Daging yang tidak segar akan berubah warna menjadi kecoklatan. Perubahan warna ini disebabkan karena daging tersebut terpapar oksigen untuk waktu yang lama, sehingga warna merah terang akan berubah menjadi coklat. Mioglobin merupakan pigmen berwarna merah keunguan yang menentukan warna daging segar. Daging yang kontak langsung dengan udara, pigmen mioglobinnya akan teroksidasi menjadi oksimioglobin yang menghasilkan warna merah terang. Oksidasi lebih lanjut dari oksimioglobin akan menghasilkan pigmen metmioglobin yang berwarna coklat. Timbulnya warna coklat mengindikasikan bahwa daging telah terlalu lama terkena udara bebas, sehingga mengalami penurunan mutu (Astawan, 2008).
- b. Tidak berbau asam. Daging segar cenderung akan berbau khas daging yang lembut dan tidak menusuk hidung. Tidak amis maupun asam. Penyimpanan yang terlalu lama dengan kondisi yang tidak sesuai akan menyebabkan perubahan bau dan aroma daging. Hal ini disebabkan adanya kontaminasi mikroorganisme yang memecah protein pada daging dan menghasilkan bau yang tidak diinginkan seperti bau asam hingga bau busuk.
- c. Daging cenderung tidak lengket pada tangan saat dipegang dan masih terasa kebasahannya. Daging segar akan kembali ke bentuk semula setelah ditekan. Sedangkan daging sapi dengan kualitas yang telah menurun akan terasa lembek ketika ditekan dan tidak kembali ke posisi semula. Daging ini juga mudah hancur bila ditekan. Daging yang sudah busuk juga akan berlendir dan saat disentuh akan terasa lengket di tangan.

Dendeng yang baik akan dihasilkan dari kualitas daging yang baik pula. Tidak semua bagian daging sapi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan dendeng. Beberapa bagian yang sering digunakan diantaranya bagian khas dalam (tenderloin) bagian khas luar (shirloin), gandik (topside). Berbeda dengan bagian lain seperti tanjung (rump), perut sapi (flank) dan jenis bagian daging lainnya yang cenderung berlemak tebal, daging yang digunakan dalam pembuatan dendeng biasanya tidak terlalu berlemak. Pilihan daging terbaik seperti tenderloin dapat digunakan. Daging ini adalah bagian punggung sapi sekaligus menjadi bagian yang

paling empuk (Gambar 4.1). Bagian daging ini juga lebih empuk dibanding shirloin, karena pada bagian daging ini tidak terdapat otot-otot yang digunakan untuk bergerak. Daging tenderloin diapit oleh tiga bagian daging sirloin di bagian atas dan bawahnya. Dengan demikian jumlah bagian daging ini akan jauh lebih sedikit dibandingkan jumlah bagian daging lainnya. Hal ini yang menyebabkan bagian daging ini menjadi lebih mahal dan kurang efisien bila dijadikan dendeng sapi. Bagian daging ini lebih cocok digunakan sebagai steak yang mempunyai harga jual yang tinggi.



Gambar 4.1. Bagian daging tenderloin

Bagian daging shirloin juga merupakan bagian daging yang kandungan lemaknya rendah, meskipun masih lebih tinggi dibandingkan tenderloin. Daging shirloin ini berada di bagian luar sehingga menyebabkan teksturnya menjadi lebih keras dikarenakan terdiri dari otot-otot yang biasa digunakan untuk bergerak. Walaupun terdiri dari otot-otot, daging ini dilapisi oleh lemak yang menyebabkan rasa daging yang lebih gurih dan *juicy* (Gambar 4.2). Jumlahnya yang banyak dapat cukup efisien untuk diolah menjadi dendeng sapi. Selain shirloin, jenis daging lainnya yang cocok dan lebih efisien diolah menjadi dendeng ialah bagian topside.



Gambar 4.2. Bagian daging shirloin

Bagian daging topside merupakan bagian penutup daging yang letaknya di bagian paha belakang sapi dan mendekati area pantat sapi. Bagian daging ini terbilang sedikit mengandung lemak dan cenderung sangat liat. Hal inilah yang menyebabkannya cocok diolah sebagai dendeng bila dibandingkan daging olahan lainnya. Bagian daging ini akan diiris tipis, sehingga akan memudahkan daging ini untuk dikonsumsi. Gambar bagian topside dapat dilihat pada gambar (Gambar 4.3). Daging dengan jumlah lemak yang rendah memiliki kandungan protein yang baik.



Gambar 4.3. Bagian daging topside

Muchtadi, Sugiyono dan Ayustaningwarno (2010) menyatakan daging merupakan sumber protein yang baik, serta sumber vitamin B dan mineral, khususnya besi. Secara umum daging terdiri dari air dan bahan-bahan padat yang mengandung nitrogen, garam, mineral dan abu. Serta kandungan protein pada daging berkisar 20%.

Tabel 4.2. Komposisi kimia daging sapi segar

Komposisi	Daging Sapi	Daging Domba	Daging Babi
Air (%)	66,0	66,3	42,0
Protein (%)	18,8	17,1	11,9
Lemak (%)	14,0	14,8	45,0
Ca (mg/gram)	11,0	10,0	7,0
P (mg/gram)	170,0	19,0	117,0
Besi (mg/gram)	2,8	2,6	1,8
Vitamin A (SI)	30,0	-	-
Vitamin B (mg/gram)	0,08	0,15	0,58

Sumber : Muchtadi, Sugiyono dan Ayustaningwarno (2010)

Bumbu Dendeng Sapi

Pada umumnya, dendeng dibuat dalam dua jenis rasa, yaitu dendeng manis dan dendeng asin. Komposisi bumbu yang digunakan dalam pembuatan dendeng asin biasanya sama dengan komposisi bumbu yang digunakan untuk membuat

dendeng manis, perbedaan keduanya ada pada penambahan jumlah gula. Menurut Purnomo (1995), penambahan garam dan gula dalam pembuatan dendeng mampu menurunkan nilai Aw dendeng lebih baik dibandingkan dengan jumlah nilai Aw daging yang dikeringkan dengan bantuan alat pengering pada suhu 30°C selama 4,5 jam dan pada suhu 70°C selama 3 jam. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik, garam yang digunakan harus bermutu tinggi. Baik tidaknya mutu garam akan digunakan dapat diukur dari kemurnian dan kebersihannya.

Menurut Lisdiana (1997), industri pangan membutuhkan kemurnian garam minimum 99% NaCl. Apabila mutu garam di bawah 99% NaCl akan mengurangi berpengaruh pada kecepatan garam yang masuk ke dalam jaringan bahan sehingga dapat menurunkan kualitas warna, rupa, serta tekstur produk. Garam yang kotor dapat menjadi penyebab kontaminasi pada produk yang dihasilkan. Penambahan garam bertindak sebagai pengawet. Dalam jumlah yang sesuai, garam mampu menyebabkan autolisis dan pembusukan serta plasmolisis pada mikroba. Garam akan meresap ke dalam jaringan daging hingga tercapai keseimbangan tekanan osmosis di antara bagian dalam dan luar daging (Soeparno, 1994). Selain untuk menghambat bakteri, garam juga dapat memberi cita rasa enak pada produk.

Penggunaan rempah-rempah sebagai bumbu dendeng bertujuan untuk memberikan aroma dan cita rasa yang tinggi pada dendeng itu sendiri. Selain itu juga penambahan bumbu juga dapat mengawetkan sehingga produk pangan dapat mempunyai daya simpan yang lama. Sebagai contoh adalah bawang putih memiliki sifat antimikroba karena mengandung zat aktif *allicin* yang diketahui sangat efektif untuk membunuh bakteri. Bawang putih diketahui memiliki aroma yang kuat dan tajam, namun, aroma ini hampir tidak tercium jika bawang putih belum dimemarkan atau dipotong-potong (Farrell, 1990). Bawang putih juga mengandung *scordinin*, yaitu senyawa kompleks *thioglisidin* yang bersifat sebagai antioksidan (Palungkun dan Budhiarti, 1995).

Pengolahan dendeng sapi secara tradisional dapat menggunakan bumbu dengan mengikuti salah satu bumbu yang digunakan oleh UKM pengolah daging di seganteng dengan cara sebagai berikut (Handayani dkk, 2013): Irisan seberat 500 gram ditambahkan dengan 130 gram bumbu tradisional yang merupakan campuran

dari berbagai jenis rempah-rempah yaitu: 8.85 gram (0.885%) ketumbar, 0.51 gram (0.051%) kayu manis, 0.16 gram (0.016%) cengkeh, 0.23 gram (0.023%) supawantu, 1.25 gram (0.125%) adas manis, 0.5 gram (0.05%) jinten, 17 gram (1.7%) bawang putih, 2.5 gram (0.25%) merica bubuk, 10.50 gram (1.05%) garam, 65 gram (6.5%) lengkuas, dan 200 gram (20%) gula merah.

Secara umum, bumbu bumbu yang digunakan dalam pembuatan dendeng merupakan golongan rempah yang berfungsi memberikan cita rasa yang khas pada dendeng. Beberapa diantaranya sebagai berikut:

a. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) berupa umbi majemuk dengan bentuk hampir bundar, pada bagian garis tengahnya berukuran 4 – 6 cm dan terdiri atas 8 – 20 siung. Secara keseluruhan bawang putih diliputi 3 – 5 selaput tipis seperti kertas yang berwarna agak putih, setiap siungnya diselubungi oleh 2 selaput seperti kertas, selaput pada bagian luar berwarna agak putih dan longgar, selaput dalam berwarna merah muda dan melekat pada bagian padat dari siung tetapi mudah dikupas. Umbi bawang putih ini merupakan bumbu dasar utama yang sangat sering digunakan dalam memasak makanan, begitu juga dengan dendeng. Senyawa *alliin* yang terdapat pada bawang putih berperan dalam memberikan aroma dan rasa yang khas.



Gambar. 4.4. Bawang putih

b. Merica Bubuk

Merica (*Piper nigrum*) atau yang biasa disebut juga dengan lada dikenal sebagai raja rempah karena penggunaannya yang luas. Merica memiliki rasa sedikit pahit, pedas, dan memberikan rasa hangat. Sebagai salah satu jenis bumbu masakan, merica bisa memberikan aroma yang sedap dan menambah lezatan

pada dendeng. Selain itu juga merica dipercaya mampu mengawetkan daging, sehingga porsi penggunaannya pada pengolahan dendeng cukup besar disbanding jenis rempah lainnya. Merica mampu memberi rasa aroma dan bertindak sebagai pengawet daging karena mengandung senyawa piperanin, piperin dan *chacivin* yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan semacam alkoida. *Chacivin* banyak terdapat dalam daging biji merica dan tetap ada walaupun biji dikeringkan. Penggunaan merica dalam bentuk bubuk akan memudahkannya tercampur rata pada bumbu dendeng yang selanjutnya akan kontak dengan daging pada proses marinasi dendeng.

c. Lengkuas

Lengkuas (*Alpinia galangal*), biasa disebut juga dengan Laos adalah bumbu masakan berupa rimpang berbau harum yang khas. Rimpang lengkuas biasanya berwarna putih dan juga ada yang merah. Rimpang ini mengandung kurang lebih 1 % minyak atsiri yang berwarna kuning kehijauan, dengan kandungan utama terdiri dari metil-sinamat 48 %, sineol 20 % - 30 %, eugenol, kamfer 1 % serta seskuipterpen. Pada rimpang lengkuas juga terdapat resin yang disebut galangol, berbentuk kristal berwarna kuning yang disebut kaemferida dan galangin, kuersetin, amilum, heksabidrokadalen hidrat, kadinen, beberapa senyawa flavonoid, dan lain-lain.

d. Ketumbar

Ketumbar (*Coriandrum sativum*) merupakan salah satu rempah yang sering digunakan sebagai bumbu masak. Ketumbar merupakan jenis buah yang berbentuk seperti biji kecil dengan diameter 1-2 mm (Gambar 4.5). Ketumbar umumnya diperdagangkan dalam bentuk kering bulat utuh dan juga dalam bentuk bubuk. Ketumbar mempunyai aroma yang khas yang berfungsi menambah cita rasa dendeng. Aroma ini dihasilkan dari berbagai komponen kimia yang ada dalam minyak atsiri ketumbar. Komponen utama minyak atsiri ketumbar yaitu linalool, dengan beberapa komponen pendukung lainnya seperti geranil asetat, geraniol, dan camphor. Dalam pembuatan dendeng, ketumbar utuh hanya digerus sedikit dan bercampur dengan bumbu lainnya. Penggunaan ketumbar bubuk kurang disarankan

karena akan menyebabkan aroma dan rasa ketumbar yang terlalu dominan. Sehingga mengurangi cita rasa khas dendeng.



Gambar 4.5. Ketumbar

e. Kayu Manis

Kayu manis (*Cinnamomum verum*, sin. *C. zeylanicum*) tergolong dalam rempah yang beraroma manis namun juga memiliki rasa pedas yang dapat memberikan rasa hangat. Kayu manis yang biasa digunakan sebagai rempah adalah bagian kulit kayu yang dikeringkan (Gambar 4.6). Beberapa senyawa fitokimia yang terdapat pada kayu manis diantaranya sinamaldehyde, minyak atsiri eugenol, safrole, kalsium oksalat, tannin, damar dan zat penyamak (Hariana, 2007).



Gambar 4.6. Kayu manis

f. Adas Manis

Adas manis (*Pimpinella anisum*) merupakan rempah yang memiliki rasa manis dan aroma yang khas. Bagian yang biasa digunakan adalah buahnya yang berbentuk lonjong kecil dengan ukuran 3-5mm (Gambar 4.7). komponen utama yang terkandung pada adas manis berupa anetol, fenkon, estragol, limonen dan α -pinen yang mampu memberikan rasa serta aroma yang khas pada makanan.



Gambar 4.7. Adas manis

g. Jinten

Jinten (*Trachyspermum roxburghianum* syn. *Carum roxburghianum*) merupakan rempah yang biasa digunakan untuk memasak makanan khas India. Namun, rempah ini juga dapat digunakan pada beberapa jenis makanan Indonesia, salah satunya dendeng. Bagian tanaman yang digunakan biasanya adalah buahnya yang berbentuk lonjong mirip dengan biji adas. Hanya saja ukurannya lebih kecil dan berwarna lebih gelap. Rempah ini beraroma kuat dan memiliki rasa yang pedas. Hal ini yang menyebabkan penggunaannya pada pembuatan dendeng relatif kecil.

h. Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia aromaticum*) merupakan rempah yang berasal dari bagian tanaman bunga yang masih dalam keadaan kuncup dan kering, memiliki aroma yang khas dari keluarga pohon *Myrtaceae*. Rempah ini banyak digunakan sebagai bumbu makanan pedas. Komponen utama yang terdapat pada cengkeh adalah golongan senyawa fenolik yaitu eugenol yang akan mempengaruhi aroma dan rasa dari cengkeh.

Metode Pengolahan Dendeng Sapi

Menurut Ramos (2007) metode yang digunakan untuk menghasilkan dendeng sapi yang baik dan aman adalah sebagai berikut, yaitu :

- a. Persiapan, yaitu dengan cara daging sedapat mungkin diiris tipis dengan mengikuti arah jaringan otot. Irisan dapat dibuat memanjang,
- b. Perendaman: Irisan daging direndam menggunakan larutan garam, gula dan bumbu-bumbu.
- c. Perlakuan Sebelum Proses Pengeringan. Pada tahap ini digunakan senyawa antimikroba untuk merusak pathogen pada daging. Perlakuan perendaman dan

penambahan senyawa antimikroba dilakukan bersama-sama, yaitu perendaman dengan larutan garam, gula dan bumbu, perendaman dengan larutan garam, gula dan bumbu yang dilanjutkan dengan pengasapan asap cair grade 1.

- d. Pengeringan, proses ini dilakukan bertujuan untuk mencapai aktifitas air \leq 0.80.
- e. Perlakuan setelah pengeringan, tahap ini dilakukan apabila kandungan *Salmonella* dalam dendeng tidak berkurang sehingga harus dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 135°C selama 10 menit. Perlakuan ini dapat mengurangi jumlah *Salmonella* sebanyak 2 log siklus. Selanjutnya dilakukan penanganan Setelah Pengeringan dengan menerapkan prosedur standar operasi sanitasi yang dijalankan dengan baik sehingga tidak terjadi kontaminasi silang maupun rekontaminasi dendeng sapi.

Pengeringan dendeng adalah metode untuk memperoleh produk dendeng yang stabil, akan tetapi efek letalitas dari perlakuan pemanasan tetap diperlukan untuk menghasilkan dendeng yang aman untuk dikonsumsi. Ada beberapa tahap umum yang dilakukan dalam produksi dendeng yang kemudian direkomendasikan oleh *The American Association of Meat Processors (AAMP)* in 2004 dengan tujuan untuk membantu pengolah daging memahami dan memenuhi standar *United States Department of Agriculture (USDA)*. Prosedur standar tersebut adalah sebagai berikut: (1) persiapan irisan daging: dengan cara mengepres daging untuk membentuk lempengan atau mengiris daging menjadi lempengan, (2) perendaman (*marination*), yaitu merendam irisan daging menggunakan larutan yang mengandung campuran gula, garam, rempah-rempah atau campuran perasa tambahan, pada suhu 4°C selama 12 jam (3) perlakuan tambahan sebelum proses pengeringan: beberapa antimikroba tambahan diperlukan untuk mengurangi/mematikan semua bakteri pathogen berbahaya yang ada di dalam daging. Misalnya ada beberapa perlakuan yang bisa diterapkan sebelum dan setelah perendaman antara lain yaitu : memanaskan daging pada suhu 71°C untuk mematikan *Salmonella* (Harrison and Harrison, 1996), penggunaan 5 % asam asetat dalam merendam daging selama 10 menit sebelum perendaman dengan bumbu-bumbu (*marination*), cara ini bisa mengurangi jumlah pathogen tetapi tidak cukup kuat

untuk mematikannya (Calicioglu, Sofos, Samelis, Kendall, and Smith. 2003), (4) pengeringan; setelah proses pemanasan untuk mematikan bakteri, dendeng harus segera dikeringkan untuk mencapai aktifitas air < 0.8 , (5) tahap pasca pengeringan, tahap ini dilakukan jika pemanasan tidak mampu mematikan *Salmonella* dengan cara memanaskan dendeng pada suhu 135°C di dalam oven selama 10 menit. Dengan cara ini jumlah *Salmonella* bisa diturunkan sebanyak 2 log cycle, (6), penanganan; prosedur operasi standar harus diterapkan untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang (*cross contamination*) atau *re-contamination*.

BAB V
PENGGUNAAN SENYAWA ANTIMIKROBA DALAM
PENGOLAHAN DENDENG SAPI

Baiq Rien Handayani

Pengawetan adalah suatu teknik atau tindakan yang digunakan oleh manusia pada bahan pangan sedemikian rupa, sehingga bahan tersebut tidak mudah rusak. Bahan pangan dapat diawetkan dalam keadaan segar atau berupa bahan olahan (Himawati, 2010). Pengawetan produk dilakukan antara lain karena daya tahan kebanyakan makanan sangat terbatas dan mudah rusak (*perishable*). Dengan pengawetan, makanan dapat disimpan lebih lama. Beberapa zat pengawet berfungsi sebagai penambah daya tarik makanan yang membuat konsumen ingin membelinya. Selain itu, fungsi pengawet yang terpenting adalah untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, menghindarkan oksidasi makanan sekaligus menjaga nilai gizi makanan (Himawati, 2010).

Metode pengawetan dendeng sapi yang telah dilakukan hingga saat ini ialah proses kuring. Menurut Suryanto (2008) *curing agents* yang biasa digunakan untuk daging terdiri dari campuran sodium klorida, sodium nitrit atau nitrat dan gula. Dalam konsentrasi yang telah ditetapkan, campuran *curing agents* secara bersamaan berfungsi sebagai pengawet yang efektif. Sodium klorida, sodium nitrit atau nitrat dan gula adalah contoh senyawa antimikroba. Senyawa antimikroba didefinisikan sebagai senyawa biologis atau kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Senyawa antimikroba adalah jenis bahan tambahan pangan yang digunakan untuk mencegah kebusukan atau keracunan oleh mikroorganisme pada bahan pangan (Koswara, 2009). Selain penambahan senyawa tersebut, pengawetan dendeng sapi dilakukan juga dengan cara pengasapan.

Pengawetan dendeng sapi tidak hanya bergantung dari proses pengeringan dendeng. Proses pengawetan dendeng sapi yang biasa dilakukan adalah dengan menambahkan bahan pengawet sintetis seperti sendawa, garam nitrat atau nitrit. Penggunaan bahan pengawet sintetis ini cenderung kurang baik, karena apabila terlalu banyak dikonsumsi akan bersifat *karsinogenik* (penyebab kanker) selain dengan penambahan bahan pengawet sintetis, pengawetan dendeng dapat juga

dilakukan dengan menambahkan alternatif bahan pengawet alami, salah satunya ialah asap cair.

Pengasapan

Pengasapan merupakan pemanfaatan panas dan asap dari hasil pembakaran dengan tujuan untuk pengawetan bahan makanan dan menghasilkan produk dengan aroma tertentu, meningkatkan cita rasa, memperbaiki penampilan serta meningkatkan daya simpan produk yang diasap (Girard, 1992 *dalam* Luditama, 2006). Menurut Syarief dan Halid (1991), pengasapan berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba, oksidasi lemak dan palabilitas. Jenis bahan yang digunakan untuk mengasapkan daging antara lain kayu keras (serbuk gergaji), sekam padi, tongkol jagung dan sabut kelapa karena bahan tersebut mengandung sellulosa, hemisellulosa dan lignin. Asap yang berasal dari pembakaran kayu keras mengandung senyawa fenol dan formaldehid, dan masing-masing bersifat bakterisida (membunuh bakteri). Kombinasi kedua senyawa tersebut juga bersifat fungisida (membunuh kapang) serta membentuk lapisan mengkilat pada permukaan daging (Tarwiyah dan Kemal, 2001).

Ada dua cara pengasapan yaitu cara tradisional dan cara dingin. Pada cara tradisional, asap dihasilkan dari pembakaran kayu atau biomassa lainnya (misalnya sabut kelapa). Pada cara basah, bahan direndam di dalam asap yang sudah dicairkan. Setelah senyawa asap menempel pada daging, kemudian daging dikeringkan. Aplikasi pengasapan baik secara tradisional maupun dengan asap cair pada bahan pangan telah banyak dilakukan. Pengasapan secara tradisional digunakan untuk mengasapkan telur asin dan berbagai bentuk ikan (filet maupun utuh). Penelitian Fuadi (2010) menyatakan bahwa telur asin yang diasapkan dengan sabut kelapa dengan lama pengasapan 8 jam dapat disimpan sampai 30 hari. Menurut Maga (1988) *dalam* Poernomo dkk (2006), pengasapan tradisional memiliki beberapa kelemahan antara lain flavor dan konsentrasi konstituen asap tidak seragam, waktu dan suhu tidak sama, sehingga produk yang dihasilkan tidak seragam serta kemungkinan terbentuknya senyawa Polisiklik Aromatik Hidrokarbon yang bersifat karsinogenik. Penelitian Musliadi (2006) menyatakan

bahwa pelumuran dendeng sapi dengan bawang putih (preservasi alami) mempunyai pH yang rendah, jumlah total koloni bakteri paling sedikit dan nilai organoleptik paling disukai oleh panelis dibandingkan dengan tanpa menggunakan preservasi, pelumuran dengan kunyit dan jahe.

Asap cair

Asap cair didefinisikan sebagai cairan kondensat dari asap kayu yang telah mengalami penyimpanan dan penyaringan untuk memisahkan tar dan bahan-bahan tertentu (Pszczola,1995). Asap cair merupakan suatu campuran larutan dan dispersi koloid dari uap asap kayu dalam air yang diperoleh dari hasil pirolisa kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni (Maga, 1987). Asap *liquid* pada dasarnya merupakan asam cuka (vinegar) kayu yang diperoleh dari destilasi kering terhadap kayu. Pada destilasi tersebut, vinegar kayu dipisahkan dari tar dan hasilnya diencerkan dengan air lalu ditambahkan garam dapur secukupnya, kemudian ikan direndam dalam larutan asap tersebut selama beberapa jam. Faktor-faktor penting yang harus diperhatikan pada proses pengasapan *liquid* adalah konsentrasi, suhu larutan asap, serta waktu perendaman, setelah itu ikan dikeringkan ditempat teduh (Adawyah, 2007).

Senyawa-senyawa pirolisa yang dihasilkan dari asap cair merupakan kelompok fenol, karbonit dan kelompok asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidan dan antimikroba. Kelompok-kelompok senyawa tersebut dapat mencegah pembentukan spora dan pertumbuhan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan virus. Sifat-sifat itu dapat dimanfaatkan untuk pengawetan makanan (Waluyo, 2002). Berdasarkan hal tersebut, jika ikan tongkol diolah dengan menggunakan metode asap cair maka penggunaan asap cair tersebut dapat mencegah oksidasi yang terjadi pada daging ikan tongkol dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme lainnya, sehingga memberikan waktu penyimpanan yang lama pada ikan tongkol.

Kelebihan Penggunaan Asap Cair dalam Pengasapan

Penggunaan asap cair dalam proses pengasapan dapat meningkatkan mutu serta memberikan keuntungan, beberapa diantaranya adalah:

- a. Beberapa aroma dapat dihasilkan dalam produk yang seragam dengan konsentrasi yang lebih tinggi
- b. Lebih intensif dalam pemberian aroma
- c. Kontrol hilangnya aroma lebih mudah
- d. Dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan
- e. Dapat digunakan oleh konsumen pada level komersial
- f. Lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap
- g. Polusi lingkungan dapat diperkecil
- h. Dapat diaplikasikan ke dalam berbagai kehidupan seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampurkan langsung kedalam makanan

Proses pembuatan asap cair melalui beberapa tahapan yaitu pirolisis, kondensasi, dan redestilasi. Kayu atau serbuk kayu dipirolisis pada suhu tertentu hingga menghasilkan asap, kemudian asap yang dihasilkan dikondensasikan menjadi bentuk asap cair. Asap cair hasil kondensasi ini masih memiliki kandungan tar yang tinggi dan berwarna keruh sehingga perlu didestilasi berulang-ulang (Darmaji, 2002). Menurut Setiadji (2004) dalam Atmaja (2009) cara membuat asap cair adalah sekitar 100-150 kg tempurung kelapa dimasukan ke tungku pirolisis (terbuat dari stainless) kemudian ditutup rapat-rapat tanpa ada udara yang keluar. Setelah itu dilakukan proses pemanasan dengan menggunakan model kompor bertekanan tinggi. Setelah dipanaskan selama setengah jam, dari dalam tungku tersebut akan keluar asap yang dialirkan lewat satu pipa. Pada tahap pertama asap tersebut akan mengeluarkan zat semacam ter, yang bermanfaat untuk pengawet kayu. Asap yang tidak menetes dalam bentuk ter, selanjutnya disalurkan dalam suling pipa tersebut kemudian masuk ke kumparan. Di dalam kumparan, terdapat tungku ke dua dalam bentuk drum yang telah diisi dengan air. Uap asap yang mengalir tersebut mendingin dan menjadi cair, lalu disalurkan ke dalam tungku ke tiga. Karena uap cair ini masih belum bening dan juga masih mengandung zat berbahaya, dalam proses ini uap cair akan diuapkan kembali (distilasi). Setelah

melalui dua kali proses distilasi, uap cair tersebut akan berubah warna menjadi bening. Setiap 100 gram tempurung kelapa akan menghasilkan 25 liter asap cair.

Penggunaan asap cair

Asap cair diproduksi dalam tiga grade dengan kegunaan yang berbeda-beda sesuai dengan aplikasi dan keamanan untuk dikonsumsi (Anonim, 2010b).

- a. Asap cair grade I, digunakan sebagai pengawet makanan seperti ikan dan daging. Selain itu, asap cair juga dapat diaplikasikan pada bakso, mie, bumbu-bumbu barbecue. Asap cair grade I berwarna bening, rasa sedikit asam, aroma netral yang merupakan asap cair yang paling bagus kualitasnya dan tidak mengandung senyawa yang berbahaya lagi untuk diaplikasikan untuk produk makanan.
- b. Asap cair grade II, digunakan untuk mengawetkan ikan. Asap cair berwarna kecoklatan transparan, rasa asam sedang dan aroma asap lemah.
- c. Asap cair grade III, tidak digunakan untuk pengawet makanan karena masih banyak mengandung tar yang karsinogenik. Asap cair grade III digunakan pada pengolahan karet, penghilang bau dan pengawet kayu biar tahan terhadap rayap.

Pada umumnya pengawetan dendeng sapi yang dibuat secara modern, sudah banyak dilakukan dengan menambahkan asap cair. Asap cair memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan, antibakteri dan pembentuk warna serta citarasa yang khas. Kombinasi antara komponen fungsional fenol dan asam-asam organik yang bekerja secara sinergis dalam mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikroba (Yulistiani, Darmadji dan Harmayani, 1997). Sampurno (2006) dalam Utami (2009) menggolongkan asap cair grade I ke dalam GRAS (*Generally Recognized As Safe*) yang artinya aman dikonsumsi serta tidak menghasilkan toksik.

Penggunaan asap cair memiliki beberapa keunggulan yaitu ramah lingkungan, dapat diaplikasikan secara cepat dan mudah, tidak membutuhkan instalasi pengasapan dan konsentrasi asap cair yang digunakan bisa disesuaikan dengan keinginan (Himawati, 2010). Beberapa hasil penelitian memperlihatkan

bahwa penggunaan asap cair sebesar 10% dengan perendaman selama 30 menit menghasilkan daging sapi, daging domba dan daging itik dengan rata-rata total bakteri yang cukup rendah yaitu $11,7 \times 10^6$ CFU/g, $17,5 \times 10^6$ CFU/g dan $25,4 \times 10^6$ CFU/g dan masa simpan lama, masing-masing 22,35 jam, 29,21 jam, dan 20,27 jam, serta penilaian organoleptik rasa, bau dan warna yang bisa diterima oleh panelis (Putranto, Suryaningsih dan Agustina (2009); Suryaningsih, Putranto dan Tiarasari (2011); Putranto, Suryaningsih dan Septiani (2011)). Asap cair dengan konsentrasi 5% yang digunakan untuk merendam ikan tongkol selama 30 menit menghasilkan kualitas organoleptik terbaik karena paling disukai panelis (Maidina, 2004). Selain itu asap cair juga digunakan untuk memperpanjang masa simpan lidah sapi hingga 10 hari dengan menggunakan konsentrasi larutan asap cair sebesar 11% dan dikombinasikan dengan 10% NaCl (Yuliasitini, dkk., 1997).

Asap cair biasanya digunakan dalam pembuatan *jerky* (produk olahan daging seperti dendeng) di negara-negara barat. Selain berfungsi sebagai pengawet, penambahan asap cair dalam pembuatan *jerky* ini berfungsi menambah cita rasa. Beberapa penelitian tentang *jerky* dan produk olahan daging kering lainnya memperlihatkan penambahan asap cair dengan konsentrasi beragam. Hasil penelitian Karwowski, Scaglione, Stevenson dan Sullivan (1998) mengenai metode pembuatan produk *jerky*, memperlihatkan penggunaan asap cair dengan konsentrasi sebesar 1,5% untuk membuat *beef jerky canine snack*. Penelitian yang dilakukan Sutton, Hand dan Fitch (1993) yang membandingkan daya penerimaan konsumen terhadap *jerky* yang terbuat dari daging anak domba, daging domba dan daging sapi juga menggunakan asap cair sebagai tambahan pada bumbunya dengan konsentrasi sebesar 3,30%. Selain dari hasil penelitian, penggunaan asap cair pada pembuatan *jerky* juga banyak ditemui di resep-resep pembuatan *jerky*. Salah satu resep *jerky* yang menggunakan asap cair adalah *smoked turkey jerky*, yang menggunakan asap cair dengan konsentrasi 0,64%.

Dewasa ini penggunaan asap cair sangat luas, mencakup industri makanan sebagai pengawet, industri kesehatan, pupuk tanaman, bioinsektisida, pestisida desinfektan, herbisida, dan lain sebagainya. Pengasapan cair dilakukan dengan cara merendam produk pada asap yang sudah dicairkan melalui proses pirolisis.

Penggunaan asap cair pada pembuatan makanan yang diasap adalah dengan cara (1) mencampur secara langsung ke dalam emulsi daging, (2) pencelupan, (3) pemercikan cairan (spraying), (4) penyemprotan kabut asap cair ke dalam ruang pengasapan (atomizing) dan (5) asap cair diupkan dengan cara meletakkan asap cair tersebut diatas permukaan yang panas.

Pengasapan cair lebih mudah diaplikasikan karena konsentrasi asap cair dapat dikontrol agar memberi flavor dan warna yang seragam. Asap cair telah banyak digunakan oleh berbagai negara untuk bahan pangan dan sekarang ini banyak digunakan pada produk daging. Keuntungan dari penggunaan asap cair antara lain: (1) selama pembuatan asap cair, PAH (polisiklik aromatik hidrokarbon) dapat dipisah, (2) konsentrasi pemakaian asap cair dapat diatur dan dikontrol serta kualitas produk akhir menjadi lebih seragam, (3) biaya pengasapan menjadi lebih rendah dibandingkan cara konvensional, dan (4) pemakaian yang lebih mudah yaitu dengan cara direndam atau disemprotkan serta dicampurkan langsung kedalam bahan pangan.

Kualitas asap cair dikenal dengan 3 tingkatan yaitu grade 1, grade 2 dan grade 3. Grade 1 dan 2 biasanya diaplikasikan pada pengawetan pangan, obat-obatan dan kosmetik, sedangkan grade 3 digunakan untuk industri karet dan pengawetan kayu. Perendaman dalam konsentrasi asap cair 2.0% selama 15 menit mampu mempertahankan mutu fillet cakalang asap selama 9 hari pada suhu kamar (Poernomo dkk, 2006). Penelitian Tamaela (2003) menyatakan bahwa penggunaan asap cair dari tempurung kelapa pada steak ikan cakalang asap dengan pengenceran 2,5 kali mempunyai efek antioksidan lebih tinggi daripada asap cair tempurung kelapa dengan pengenceran 5 kali serta dapat menghambat oksidasi lipida sampai 6 hari penyimpanan. Di Jepang, asap cair dari bambu diaplikasikan sebagai anti alergi dan antioksidan dengan cara mengkonsumsinya dengan perbandingan 1 liter asap cair dicampur dengan 100 liter air atau jus jeruk. Komponen utama dari asap cair ini adalah asam asetat dan tidak mengandung senyawa penyebab kanker seperti benzopyren, dibenzathracene, dan methylcholanthrene (Imamura dan Watanabe, 2004 *dalam* Luditama, 2006).

Komposisi Asap Cair

Asap cair mengandung berbagai jenis senyawa yaitu fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, lakton, dan HPA yang dihasilkan dari proses pirolisis selulosa, hemiselulosa dan lignin yang merupakan kandungan utama kayu selama proses pembakaran. Asap cair memiliki tiga komponen utama yang berperan dalam proses pengasapan yaitu senyawa fenol, karbonil, dan asam. Tiga komposisi senyawa tersebut di dalam asap cair dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pembuatannya (Anonim, 2010a). Komponen-komponen dominan yang mendukung sifat-sifat fungsional dari asap cair adalah senyawa fenolat, karbonil, dan asam. Titik didih dari komponen-komponen pendukung sifat fungsional asap cair dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Komponen - komponen di dalam asap cair memegang peran yang berbeda - beda (Himawati, 2010). Adapun peran dari masing-masing senyawa tersebut yaitu:

a. Fenol

Senyawa fenol merupakan konstituen mayor yang berperan dalam pembentukan flavor pada produk asapan (Atmaja, 2009). Flavor yang terbentuk pada produk asapan disebabkan oleh adanya komponen fenol yang terabsorpsi pada permukaan produk. Senyawa fenol yang berperan penting dalam pembentukan flavor spesifik pada produk asapan adalah fenol dengan titik didih medium seperti guaikol, eugenol dan siringol. Senyawa-senyawa fenol pada umumnya berupa hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzen dengan sejumlah gugus hidroksil yang saling terikat. Senyawa-senyawa fenol ini juga dapat mengikat gugus-gugus lain seperti aldehid, keton, asam dan ester. Kuantitas fenol pada kayu sangat bervariasi yaitu antara 10-200 mg/kg. Tidak hanya senyawa fenol, pembentukan flavor juga sangat bergantung terhadap senyawa lain seperti karbonil, lakton, dan furan agar flavor asap dapat muncul (Darmadji, 2009).

Tabel 5.1. memperlihatkan bahwa asap cair mengandung sejumlah komponen aktif yang terdiri dari fenol, karbonil, dan asam. Komponen fenol memiliki peranan sebagai antimikroba dan antioksidan. Senyawa fenol menghambat pertumbuhan populasi bakteri dengan memperpanjang fase lag secara

proporsional di dalam produk, sedangkan kecepatan pertumbuhan dalam fase eksponensial tetap tidak berubah kecuali konsentrasi fenol sangat tinggi (Darmadji, 2009). Namun penggunaan senyawa fenol sebagai antimikrobia pada makanan dibatasi karena memiliki efek toksik. Konsentrasi penambahan fenol yang disarankan berkisar 0,02 - 0,1% tergantung dari produknya. Larutan fenol dengan konsentrasi hingga 1% berfungsi sebagai bakteriostatik, sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi berperan sebagai bakterisidal. Fenol pada konsentrasi 0,51% bisa digunakan sebagai anastesi lokal dan dapat diinjeksikan sampai 10 ml pada jaringan sebagai analgesik. Kadar fenol pada tempurung kelapa berkisar sebesar 5,13% (Anonim, 2010b).

Tabel 5.1. Titik didih senyawa pendukung sifat fungsional asap cair

Senyawa	Titik Didih (°C, 760 mmHg)
Fenol	
1. Guaikol	205
2. 4-metilguaikol	211
3. Eugenol	244
4. Siringol	267
5. Furfural	162
6. Pirokatekol	240
7. Hidrokuinon	285
8. Isoeugenol	266
Karbonil	
1. Glioksal	51
2. Metilglioksal	72
3. Glikoaldehid	97
4. Diasetil	88
5. Formaldehid	21
Asam	
1. Asam asetat	118
2. Asam butirat	162
3. Asam propionate	141
4. Asam isovalerat	176

Sumber: Atmaja (2009)

Senyawa fenol dalam asap cair dapat memberikan sifat antioksidan terhadap fraksi minyak dalam produk asapan. Sifat antioksidatif asap disebabkan oleh fenol yang memiliki titik didih tinggi terutama 2,6 dimetoksifenol, 2-6 dimetoksi-4-metilfenol dan 2-6 dimetoksi-4-etilfenol. Fenol bertitik didih rendah menunjukkan

sifat antioksidatif yang lemah. Senyawa fenolat ini dapat berperan sebagai donor hidrogen dan efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak. Turunan dari senyawa fenol yang terdapat dalam asap cair yang juga memiliki sifat antioksidatif, seperti pirokatekol, hidroquinon, guaikol, eugenol, isoeugenol, vanillin, salisilaldehid, asam 2-hidroksibenzoat dan asam 4-hidroksibenzoat (Darmadji, 2009).

b. Karbonil

Senyawa-senyawa karbonil dalam asap berperan dalam pemberian warna dan citarasa pada produk yang diasap. Senyawa karbonil yang berpengaruh adalah glikoaldehid, metilglioksal, formaldehid, dan aseton. Glikoaldehid dan metilglioksal merupakan bahan pencoklat yang aktif dengan gugus amino. Sedangkan aseton memiliki potensi pencoklat yang lebih rendah. Formaldehid mudah bereaksi dengan gugus amino tanpa meningkatkan intensitas warna coklat. Mekanisme pembentukan warna ini merupakan reaksi yang sama dengan reaksi pencoklatan non enzimatis *Maillard*. Perbedaannya adalah pada asap cair proses degradasi karbohidrat terjadi pada saat proses pembuatan asap cair. Degradasi ini menghasilkan senyawa reaktif (basa *Schiff*) yang kontak langsung dengan gugus amino pada bahan pangan tanpa penyusunan kembali. Pada reaksi *Maillard*, penyusunan kembali terjadi melalui dealdolisasi dan aldolasi fragmen sebelum reaksi final (Atmaja, 2009).

c. Asam

Asam yang paling dominan dalam asap cair adalah asam asetat yang merupakan suatu asam lemah dari golongan karboksilat. Selain asam asetat, asam-asam yang terdapat di dalam destilat asap cair adalah asam format, propionat, butirat, isovalerat, dan isokaproat. Asam memiliki fungsi sebagai antibakteri, di mana semakin tinggi keasaman maka sifat antibakteri juga akan semakin tinggi. Asam-asam yang berasal dari asap cair dapat mempengaruhi flavor, pH, dan umur simpan bahan makanan tetapi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap kualitas organoleptik keseluruhan. Asam bersama dengan fenol secara sinergis memperbaiki aktivitas antibakteri. Asam mempengaruhi kelarutan fenol, dengan

semakin tinggi keasaman maka kelarutan fenol akan semakin tinggi. Asam dalam asap cair mempunyai titik didih 110-180°C (Atmaja, 2009).

Senyawa Karsinogenik Pada Asap Cair

Asap cair selain mengandung senyawa yang menguntungkan juga mengandung senyawa yang merugikan yaitu tar dan benzopiren ($C_{20}H_{12}$) yang bersifat karsinogenik dan dapat terbentuk selama proses pirolisis tempurung kelapa. Benzopiren adalah lima cincin HPA yang bersifat mutagen, sangat karsinogen dan berbentuk padatan kristal kuning yang merupakan senyawa hasil pembakaran tidak sempurna pada suhu antara 350 dan 600°C, namun keberadaannya dapat diturunkan melalui proses penyaringan. Pembentukan berbagai senyawa HPA selama pembuatan asap cair tergantung dari beberapa hal seperti suhu pirolisis, waktu dan kelembaban udara (Darmadji, 2009).

Budijanto *et al* (2008) menyatakan bahwa senyawa-senyawa HPA termasuk benzopiren tidak ditemukan pada asap cair tempurung kelapa karena senyawa tersebut belum terbentuk pada proses pembakaran tempurung kelapa yang dilakukan pada suhu dibawah 400°C. Upaya untuk memisahkan komponen berbahaya di dalam asap cair dapat dilakukan dengan cara destilasi, yaitu proses pemisahan kembali suatu larutan berdasarkan titik didihnya. Redestilasi dilakukan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan dan berbahaya sehingga diperoleh asap cair yang jernih, bebas tar dan senyawa HPA (Anonim, 2010a).

Asap cair yang telah mengalami proses destilasi dan redestilasi yang aman diaplikasikan pada makanan digolongkan asap cair grade I. Asap cair grade I ini dikatakan aman karena kandungan tar dan benzopiren hampir tidak ada. Asap cair ini telah melewati tahap penyaringan dengan zeolit aktif dan karbon aktif. Zeolit bersifat adsorben karena memiliki struktur berongga, sehingga senyawa tar dan benzopiren yang terdapat dalam asap cair saat dilewati penyaring zeolit aktif akan terjebak di dalam rongga zeolit. Zeolit mampu menyerap sejumlah besar molekul yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan ukuran rongganya. Sedangkan asap cair yang molekulnya jauh lebih kecil dapat melewati rongga dari zeolit keluar

sebagai *filtrat* yang bebas senyawa tar dan benzopiren. Selain itu, zeolit juga dapat melepaskan molekul air dari dalam permukaan rongga sehingga menyebabkan medan listrik meluas ke dalam rongga utama yang menyebabkan terjadinya interaksi saling mengikat antara zeolit dengan senyawa tar dan benzopiren (Anonim, 2010b). Sedangkan penggunaan karbon aktif berfungsi untuk mengurangi rasa dan aroma asap yang kuat. Hal ini karena karbon aktif memiliki permukaan karbon yang luas dan struktur berongga karena berbentuk granula, sehingga senyawa aromatis yang memiliki ukuran molekul yang sama atau lebih kecil dari rongga dapat diadsorpsi saat penyaringan, dengan cara menjebak senyawa aromatis didalam rongga tersebut. Dan sifat kepolaran yang sama antara karbon aktif dengan senyawa aromatis juga menyebabkan terjadinya interaksi saling mengikat. Senyawa aromatis yang terjebak akan menyebabkan kandungannya dalam filtrat asap cair setelah dilewati karbon aktif akan berkurang (Anonim, 2010b).

Mekanisme Pengawetan Oleh Asap Cair

Secara umum mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroba oleh senyawa antimikroba menurut Pelezar dan Chan (1988) dalam Puspita (2010) ada beberapa cara yaitu:

- a. Merusak struktur dinding sel dengan cara menghambat proses pembentukannya atau menyebabkan lisis pada dinding sel yang sudah terbentuk.
- b. Mengubah permeabilitas membran sitoplasma. Dengan rusaknya membran sitoplasma akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel.
- c. Menyebabkan terjadinya denaturasi protein.
- d. Menghambat kerja enzim di dalam sel, sehingga mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

Asap cair memiliki sifat antibakteri dan antioksidan. Asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak. Kandungan asam pada asap cair juga sangat efektif dalam menghambat dan

mematikan pertumbuhan mikroba pada produk makanan yaitu dengan cara senyawa asam ini menembus dinding sel mikroorganisme yang menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis kemudian mati, dengan menurunnya jumlah bakteri dalam produk makanan maka kerusakan pangan oleh mikroorganisme dapat dihambat sehingga meningkatkan umur simpan produk pangan (Anonim, 2010b).

Efek total antimikrobia dari asam organik lemah adalah dihasilkan oleh efek kombinasi dari molekul yang tidak terdisosiasi dan molekul yang terdisosiasi. Efek antimikrobia yang diakibatkan oleh molekul yang tidak terdisosiasi secara langsung dapat mengasamkan sitoplasma, merusak tegangan permukaan membran dan hilangnya transport aktif makanan melalui membran sehingga menyebabkan destabilisasi bermacam-macam fungsi dan struktur komponen sel.

Efek antimikrobia asam organik lemah yang diakibatkan oleh molekul yang terdisosiasi (menghasilkan H^+ dan anion) menyebabkan penurunan pH lingkungan hidupnya dan dapat kontak dengan dinding sel bakteri, membran sel, ruang periplasmik dan permukaan luar sitoplasma atau membran sebelah dalam sel sehingga menyebabkan efek perusakan dari sel bakteri. Pada pH lingkungan hidup yang sangat rendah, asam asetat dapat menyebabkan denaturasi enzim dan ketidakstabilan permeabilitas membran sel bakteri sehingga menghambat pertumbuhan dan menurunkan daya hidup sel bakteri. Efek antimikrobia dari asam lemah tergantung pada jenis asam, konsentrasi dan pH asam, pH lingkungan, waktu dan suhu kontak serta spesies/ strain bakteri (Anonim, 2010b).

BAB VI.

KEAMANAN PRODUK DENDENG SAPI

Sri Widyastuti

Pendahuluan

Program keamanan pangan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar seluruh tahapan rantai pangan dari sejak tahap produksi, proses pengolahan, penyimpanan dan distribusi dapat menghasilkan makanan yang tidak menyebabkan terjadinya penyakit pada manusia (food borne diseases). Pemerintah Indonesia memandang serius dalam hal keamanan pangan, termasuk untuk pangan hasil peternakan yaitu seperti UU No 6 Tahun 1967 Tentang Pokok Pokok Peternakan dan Kesehatan Hewan, PP No 22 Tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner, PP No 15 Tahun 1991 tentang Standar Nasional Indonesia, UU no 7 tahun 1996 tentang Pangan, UU no 8 tahun 1999 Tentang Perlindungan Konsumen dan berbagai peraturan lain termasuk KEPMEN DAN PERDA. Pelanggar keamanan pangan dapat terjerat dengan UU No 7 1996 pasal 21 dengan tuntutan pidana penjara.

Daging merupakan salah satu produk peternakan yang kebutuhannya secara nasional cukup tinggi, sebagai contoh pada akhir tahun 2015 ini diperkirakan mencapai 639.000 ton yaitu sekitar 3,25 juta ekor yaitu naik sekitar 8% dari kebutuhan 2014. Kekurangan akan pasokan daging masih harus dipenuhi dengan impor dari Australia dan Selandia Baru. Masih kurangnya pemenuhan kebutuhan akan daging sapi menuntut keharusan untuk menjaga kualitas daging yang sudah dapat tersediakan termasuk hasil olahannya agar efisiensi pemanfaatan produk peternakan dalam hal ini terutama daging sapi bagi masyarakat dapat tercapai.

Daging dalam hal ini daging sapi merupakan makanan bernutrisi tinggi sebagai sumber protein hewani yang mengandung berbagai vitamin (A, B6, B12, D dan E), asam lemak omega-3 dan berbagai mineral. Selain dijual dalam bentuk segar atau beku, diversifikasi olahan berbahan baku daging baik olahan modern

adopsi dari manca negara seperti sosis, daging kuring, jerky, beef bacon dan kornet serta olahan tradisional seperti abon, dendeng, daging kering (Purupela di Bima, Sei di NTT, dan Rarit di Lombok) tersedia di pasaran.

Hal yang penting bahwa jumlah daging yang banyak tersedia secara kuantitas, ada kemungkinan tidak dapat dikonsumsi secara keseluruhan apabila sebagian ketersediaan tersebut kualitasnya menurun atau bahkan rusak. Kualitas daging dan olahannya dinilai meliputi aspek fisik, kimiawi, mikrobiologis sehingga aman untuk dikonsumsi termasuk keamanan secara psikologis yaitu status “halal” atau status ‘kosher’ bagi masyarakat tertentu. Keamanan pangan produk olahan sangat dipengaruhi oleh keamanan bahan mentahnya, yang meliputi ada tidaknya bahan-bahan bersifat racun, terjadinya cemaran baik biologis, mikrobiologis, kimia dan kontaminasi.

Keamanan daging segar

Walaupun secara umum daging sepertinya aman untuk dikonsumsi setelah penyembelihan dan proses pengolahan, akan tetapi berbagai faktor berpotensi dapat membahayakan kesehatan masyarakat dalam lingkup yang kecil atau bahkan skala besar yang dapat berlanjut pada penyakit serius yang berkepanjangan. Hasil survey di negara maju seperti Amerika Serikat saja bahwa 90% keracunan makanan disebabkan oleh karena bahan pangan tercemar bakteri (Murayama dan O’Leary, 1991).

Selain kondisi pemeliharaan, daging segar mempunyai kadar air yang cukup tinggi berkisar antara 60-70% yang terbagi dalam lapisan monomolekuler pertama yaitu air yang secara alami terikat dalam protein daging (4-5%), air sebagai molekul hidrofilik (4%) dan air bebas yang terdapat di antara molekul protein. Bakteri pembusuk terdapat di alam mudah tumbuh dan berkembang biak pada daging yang baru dipotong karena mengandung banyak air dan nutrisi lain. Bakteri tersebut antara lain dari kelompok bakteri yang banyak menimbulkan penyakit : *Salmonella*, *Echerichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Camphylobacter*

jejuni, *Clostridium* dan *Staphylococcus aureus* dan bakteri pembusuk *Pseudomonas*, *Chromobacterium* dan *Proteus* yang menyebabkan pertumbuhan jamur dan menurunkan kualitas organoleptik daging dengan menghasilkan bau tidak enak dan lendir yang mengganggu. Sedangkan *E coli* O157:H7 adalah strain yang jarang ditemui dan walaupun dosis bahaya tidak diketahui dengan pasti tetapi dalam jumlah yang sangat kecil bila menginfeksi usus dapat menghasilkan racun dalam jumlah yang banyak. Penurunan kadar air daging sampai 15% seperti produk “dendeng” dapat memperpanjang umur simpan.

Keamanan kimiawi daging juga sangat perlu diperhatikan, seperti pendapat Tang *et al.*, 2015, bahwa keamanan kimiawi daging segar tergantung dari kondisi selama pemeliharaan ternak seperti lingkungan (polusi), pestisida, antibiotik, toksin yang disebabkan oleh proses pengolahan (Processed induced toxin, PIT). Sebagai contoh data survey yang dilakukan terhadap daging sapi yang beredar di pasar Jawa Barat menunjukkan bahwa 3 dari 24 sampel mengandung residu antibiotik macrolides.

Kemanan daging pada tahap penyembelihan

Proses penyembelihan memberi kesempatan daging terpapar terhadap bakteri baik yang sudah mencemaran kulit atau bagian luar daging. Walaupun ternak yang dipotong telah dipilih yang sehat, tetapi apabila proses penyembelihan dengan penanganan pasca panennya tidak benar maka akan mempengaruhi keamanan daging. Frazier (1977) menyatakan bahwa mikroorganisme yang dapat mencemari daging sapi meliputi kapang, jamur benang dan bakteri. Bakteri berkembang biak sangat cepat pada “Zona bahaya” yang merupakan rentang suhu sekitar 40 - 60°C (Gambar 2). Daging mencapai tahap pembusukan apabila jumlah bakteri sudah lebih dari 5×10^6 koloni bakteri per gram. Penanganan daging segar di rumah potong hendaknya mengikuti ketentuan GHP. Proses penirisan darah yang tidak benar dapat menyebabkan daging berwarna kehitaman dan mudah tercemar mikroba. Jumlah bakteri pada daging potong dapat dipertahankan pada jumlah yang aman dengan pengaturan suhu mengingat jamur dapat tumbuh baik pada kisaran

suhu 25 ° C sampai dengan 37°C dan bahkan masih bisa berkembang biak pada suhu di atas 37°C (Anonym, 2011).

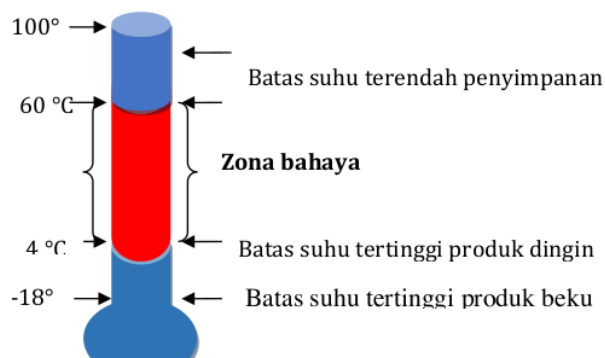
Sesaat penyembelihan, daging segar mempunyai pH sekitar 6,7 - 8 yang akan terus menurun sampai pada 5,6-5,8 pada 25 jam setelah penyembelihan (Resang, 1982). Pada saat daging mempunyai nilai pH tinggi yaitu 6,2 - 7,2 mempunyai struktur tertutup sehingga memungkinkan perkembangan mikroba pembusuk, apabila daging mempunyai nilai pH 5,1-6,1 pertumbuhan mikroba dapat terhambat. Perlakuan sebelum penyembelihan dengan memberikan waktu istirahat (maksimum 24 jam) atau pemberian makan (rumput kering / hay berkualitas atau gula) merupakan usaha untuk meningkatkan kadar glikogen dalam urat sehingga pH daging hasil penyembelihan dapat lebih cepat turun mencapai pH rendah yang mampu meningkatkan daya simpan. Selain itu perlu juga untuk menjaga terjadinya stress yang dapat meningkatkan pH pada saat penyembelihan dan dihindari terjadinya memar pada ternak.

Keamanan daging segar pasca penyembelihan

Pengetahuan tentang cara penanganan dan penyimpanan daging segar baik di tingkat rumah tangga maupun di industry pengolahan merupakan hal penting yang menentukan keamanan hasil olahan daging. Daging segar pada saat disembelih kemungkinan tercemar dengan bakteri berbahaya, oleh karena itu pencucian daging sebelum diolah penting untuk mengurangi bakteri yang mungkin ada pada permukaan daging. Apabila diperlukan merendam daging dengan bumbu (marinate) juga harus disimpan di pendingin. Selama distribusi /pengangkutan daging hendaknya diusahakan tetap dalam suhu dingin, misalnya penggunaan box pendingin perlu diperhatikan suhu box agar berpedoman pada “zona bahaya” (Gambar 6.1.) yaitu dengan: 1. Tidak terlalu sering membuka tutup box, 2. Penambahan es dalam kemasan dengan menjaga agar tidak ada tetesan air es yang dapat menyentuh daging, 3. Meletakkan box pendingin terlindung dari matahari langsung.

Daging yang dibeli dari jagal, pasar atau toko apabila tidak langsung diolah maka harus sesegera mungkin disimpan pada suhu rendah. Umur simpan daging segar sesungguhnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, akan tetapi perkiraan kasar menunjukkan bahwa daging sapi segar hanya dapat bertahan 3-5 hari pada suhu (3 – 4°C) atau 3-4 bulan pada suhu beku. Daging segar giling hanya tahan 2 jam pada suhu kamar terlebih pada daerah dengan suhu udara sekitar 30°C atau lebih kesegaran daging bertahan hanya dalam waktu 1 jam dari waktu penyembelihan. Pada suhu dibawah 4°C daging segar dapat digunakan dalam jangka waktu 2 hari dan 4 bulan bila disimpan pada suhu 0°C walaupun terjadi penurunan kualitas dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Oleh karena itu segera menyimpan daging segar secepat mungkin pada suhu beku agar menjaga kesegaran dan memperlambat berkembangbiaknya mikroba berbahaya.

Dalam penyimpanan bahan pangan perlu dijaga agar tidak terjadi “cemaran silang” yaitu terjadinya cemaran bahan pangan dari bahan pangan pangan lain yang mengandung bakteri pencemar. Misalnya bakteri *E coli* yang mungkin mencemari daging yang kurang matang dapat menyebabkan terjadinya daging yang sudah matang tercemar bakteri tersebut. Bakteri dapat ditemukan pada tangan, peralatan dan udara sekeliling kita. Pencegahan terjadinya cross kontaminasi tersebut antara lain dengan tidak mencampur daging yang sudah dimasak dengan yang masih mentah. Hati-hati dalam menggunakan peralatan. Selain itu cemaran bahan juga dapat terjadi dari pekerja yang tercemar terutama setelah menggunakan kamar kecil. Oleh karena itu selalu ditekankan pentingnya sanitasi pekerja termasuk kesehatan personal seperti cara mencuci tangan yang termasuk menggunakan air hangat dan sabun sebelum menjamah daging. Selain faktor di atas, hal yang perlu diperlukan adalah pemberian label pada penyimpanan agar dapat menghitung masa simpan produk dengan pasti.



Gambar 6.1. Zona Bahaya Penyimpanan Daging

Pengaruh pengolahan terhadap keamanan produk daging

Pengeringan

Pengeringan merupakan metode paling tua dan sangat sering dilakukan untuk mengawetkan daging dengan cara mengurangi kandungan air dari dalam bahan. Berbagai macam produk olahan Gambar 6.2 dan Tabel 6.1. Pengurangan kadar air menyebabkan penurunan nilai Aktivitas air (A_w) sampai pada titik yang tidak dapat mendukung pertumbuhan mikroba sehingga meningkatkan masa simpan produk.

Metode pengeringan, mempengaruhi daya simpan produk olahan daging, dapat dibedakan sebagai: 1. Pengeringan alami yaitu di bawah sinar matahari langsung (direct sun drying) dan pengeringan dalam naungan (shade/adiabatic drying) 2. Pengeringan buatan yaitu pengeringan dengan bantuan alat pengering (oven atau dehydrator) dengan komponen utama sumber panas dan aliran udara untuk meratakan suhu. 3) Kombinasi berbagai cara tersebut di atas. Pengeringan daging di bawah sinar matahari pada udara terbuka memungkinkan resiko cemaran baik dari debu dan mikroba. Oleh karena itu disarankan pengeringan dengan pelindung atau dalam oven untuk mengurangi terjadinya cemaran tersebut.

Suhu menjadi sangat penting dalam proses pengeringan daging karena penurunan kandungan air bahan yang lambat dapat member kesempatan tumbuhnya mikroba pencemar seperti *Salmonella*, *E coli O157:H7*, *Staphylococcus* ataupun jamur yang masih mengancam keamanan pangan produk daging kering hasil industri rumahan. Saran dari USDA (United States Departement of Agriculture) bahwa pengeringan daging sapi seperti produk “jerky” hendaknya dilakukan dengan pemanasan lembab pada suhu sekitar 71°C (160°F) sebelum dehidrasi untuk mematikan bakteri kontaminan yang mungkin ada. Jenis daging kering lain

misalnya “Purupela” merupakan makanan tradisional khas Bima NTB (Widyastuti *dkk.* 2010), dan ‘sei’ merupakan daging kering berbumbu dari Kupang.

Dendeng

Dendeng yaitu daging yang diolah dengan cara pengirisan tipis (dendeng sayat atau penggilingan untuk dendeng giling). Daging kemudian dipisahkan lemaknya dan ditambahkan bumbu seperti asam yang selanjutnya dikeringkan dengan api kecil yang dilanjutkan dengan penjemuran. Pada prinsipnya pengolahan dendeng sama dengan pembuatan produk daging kering “Jerky”. Demikian pula dengan “Jerky”, dendeng juga dipasarkan dalam berbagai keragaman dalam rasa, cara pengolahan dan bentuk produk akhir.

Tabel 6.1..Berbagai Produk Daging Sapi Kering Di Berbagai Negara

Nama lokal produk	Negara/ daerah	Catatan
Bakwa (pork jerky)	Cina	Lembaran daging kering manis asin
Biltong	Afrika Selatan	Daging kering berbumbu
Biirdefleish	Swizrerland	Daging kering alami
Borts (Kuda atau Sapi)	Mongolia	Pengeringan alami, sering dalam bentuk digiling bubuk untuk dicampurkan ke dalam sup
Purupela (Rusa atau Sapi)	Indonesia (Bima, Sulawesi)	
Jerky	Eropa,	Berbagai varian, rasa karena perbedaan bumbu
Rarit	Indonesia (Lombok)	Sayatan daging kering dengan bumbu asam dan garam
Dendeng	Indonesia,	.Rasa Manis dan berbagai varian -Kombinasi [pengeringan dengan pengasapan)
Sei	Kupang Indonesia	-

Keamanan produk pangan secara umum dipengaruhi oleh keamanan bahan baku, bahan tambahan, cara pengolahan dan pengemasan, serta penyimpanan. Demikian juga dengan dendeng yang diolah dari industri rumahan menggunakan

cara pengeringan tradisional yang belum dapat menjamin kebersihan. Selama proses pengeringan perlu untuk mempertahankan suhu dehidrator pada 54 - 60 °C untuk secepat mungkin menguapkan air yang ada dalam daging agar tidak memungkinkan pertumbuhan mikroba pembusuk. Penelitian terdahulu (Handayani dkk. 2012) menunjukkan bahwa pengeringan dendeng pada industri rumah tangga masih menghasilkan dendeng dengan tinggi kandungan air yang masih memungkinkan untuk pertumbuhan jamur. Oleh karena itu perbaikan pada cara pengeringan dendeng skala rumah tangga menjadi sangat diperlukan. Produk olahan daging kering seperti Dendeng dengan nilai pH sekitar 4,5-5,1 dengan lama simpannya tergantung dari kecepatan terjadinya peningkatan kadar air bebas karena lepasnya air terikat dan terjadinya peningkatan nilai pH.

Penyimpanan Dendeng

Daya simpan dendeng sangat tergantung dari kadar air dan cara penyimpanan. Suhu penyimpanan 15 - 20°C disebutkan dapat mempertahankan umur simpan dendeng sampai 12 minggu, tetapi peningkatan suhu ruang sampai 30°C menyebabkan pertumbuhan jamur pada minggu ke 4 (Purnomo, 1986). Usaha memperpanjang daya simpan dapat dilakukan dengan perbaikan proses, kemasan dan cara penyimpanan.

Pemasakan

Pemasakan dendeng sampai pada suhu 160 °F (71°C) hanya dapat mematikan sebagian besar bakteri. Selain itu pemasakan dendeng menggunakan microwave dilakukan dengan penutupan agar panas dapat masuk secara menyeluruh ke dalam jaringan daging. Nummer *et al.* (2004) bahkan menyatakan bahwa bakteri patogen *E. coli* dapat bertahan pada pengeringan selama 10 jam dengan suhu di atas 63°C (145°F). Pemasakan daging yang sempurna dapat mematikan cemaran bakteri seperti *E coli O157:H7*. Oleh karena itu, kejadian keracunan (intoksikasi) *E coli* hampir dihubungkan dengan konsumsi daging olahan yang kurang sempurna pemasakannya. Saran dari Harissons dan Rose Ann Ruth (1988) menyatakan bahwa untuk menjaga keamanan produk dari bahaya *E coli*

0157:H7, maka dalam pembuatan daging kering rumahan seperti jerky, disarankan untuk melakukan pemasakan pendahuluan sampai suhu internal daging mencapai 71°C (160F) sebelum proses pengeringan.

Cara pemasakan daging mempengaruhi mikroba yang dapat mencemarinya. Perlakuan panas untuk tujuan pengolahan daging ditinjau dari keamanan mikrobiologi daging olahannya, dapat dibedakan menjadi: panas kering dan panas lembab. Pemanasan kering yaitu: pengovenan (broiling), pemanggangan pada panci goreng, penggorengan dengan pengadukan (stir frying), penggorengan dengan perendaman (deep fat frying), pembakaran (Roasting, grilling, panggang di atas api), (penambahan dalam air, santan, atau susu), stewing (potongan kecil daging dalam dalam cairan), simmering (pemasakan daging dalam air, umumnya suhu rendah dan waktu lama).

Bahan tambahan pangan (BTP) pada pengolahan daging

Cara pengolahan makanan, intensitas perlakuan pengolahan dan berbagai usaha dilakukan adalah merupakan kompromi antara rasa dengan keamanan pangan olahan tersebut ditambah dengan nilai komersialnya. Kondisi yang lebih sulit yaitu di negara tropis, tingginya suhu rata-rata, tingginya kelembaban udara, rendahnya kebersihan lingkungan, rendahnya kesadaran dan ketrampilan menyebabkan tingginya cemaran mikroba pada pangan. Bahan tambahan pangan yang dapat ditambahkan pada produk daging kering seperti Natrium Klorida (garam), sodium tripolyphosphate, pemanis (dekstrosa, sukrosa, sorbitol), sodium / potassium nitrite, sodium potassium laktat, asap cair, antioksidan BHA, BHT, PG alpha tokoperols. Pada pengolahan daging tradisional penambahan asam dimaksudkan untuk memperlambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Selain itu garam sebagai bahan pembantu yang biasa digunakan untuk produk olahan daging. Garam yang digunakan sebaiknya menggunakan NaCl yang "tara pangan" (Food grade). Sebagian produsen mencoba substitusi penggunaan NaCl dengan potassium klorida sampai 40% untuk mengurangi resiko penggunaan sodium. Perhatian terhadap bahaya konsumsi garam yang berlebih maka untuk menurunkan kadar air daging

sekitar 50% maka penggunaan garam hanya sekitar 9-11%, asam (menurunkan ph), senyawa nitrat, nitrit, senyawa phisphat dengan dosis yang diijinkan.

Pengolahan dendeng secara tradisional yang merupakan produk olahan daging kering dengan kadar air tidak lebih 12%. Sedangkan abon dengan kadar air maksimum 7% dengan penambahan bumbu seperti gula membuat produk ini dapat bertahan selama 6 bulan dalam suhu ruang. Perendaman daging dalam bumbu saja tidak dapat menjamin keamanan produk (Nummer *et al.* 2004). Mereka bahkan menyatakan bahwa bakteri pathogen *E. coli* masih dapat bertahan pada pengeringan selama 10 jam dengan suhu di atas 63°C (145°F). Selain itu, penggunaan antioksidan hendaknya mengikuti aturan yang ditetapkan seperti (BHA, BHT, Tertiaril butyl hido quinine (TBHQ) atau PG sesuai aturan yang ditentukan yaitu tidak boleh lebih 0,01%- 0,02%. Sodium dan potassium laktat maksimum 2,9% (Amerika), Sodium acetate dan diacetate maksimum 0,25%. Asam laktat maksimum 0,12%, asam sorbet dengan konsentarsi larutan 7,5% asam sorbet.

Selama pengolahan daging terjadi berbagai macam perubahan, dapat terbentuk senyawa senyawa berbahaya akibat perubahan komponen dalam daging seperti protein, lemak, karbohidrat dapat mengalami perubahan yang dapat menurunkan keamanan produk olahannya.

Keamanan produk olahan pangan dapat diperpanjang dengan perlakuan pengemasan yang mendukung. Penggunaan kemas vakum telah dikatakan dapat menambah daya simpan produk jerky sampai 1-2 bulan pada suhu ruang menjadi 6 bulan.

Teknologi Pengasapan

Teknologi pengasapan merupakan salah satu cara pengawetan pangan yang telah banyak digunakan sejak dahulu kala. Asap hasil pembakaran kayu diketahui mengandung 400 lebih jenis senyawa volatile diantaranya terdapat 7 kelompok senyawa yang berkaitan dengan keamanan produk pangan asap yang meliputi Nitrogen oksida, phenol, furan, karbonil, polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH), aliphatic carbocyclic acid (ACA), dan senyawa tar. Komposisi senyawa dalam asap

bervariasi dengan perbedaan bahan dan kadar air bahan termasuk air yang ditambahkan bila ada serta cara menghasilkan asap. Asap mengandung berbagai komponen senyawa yang bersifat menghentikan atau menghambat pertumbuhan mikroba termasuk bakteri dan jamur serta menghambat proses oksidasi. Akan tetapi walaupun asap berfungsi dapat mengawetkan pangan tetapi senyawa-senyawa dalam asap tersebut juga akan bereaksi dengan komponen bahan pangan dan menghasilkan berbagai produk yang dapat berpotensi membahayakan kesehatan. Senyawa nitrogen oksida akan bereaksi dengan myoglobin menyebabkan perubahan warna pada produk dan bereaksi dengan komponen amin dan amida dalam bahan pangan membentuk senyawa golongan nitroso atau bereaksi dengan senyawa phenol membentuk nitro atau C-nitroso phenol. Senyawa karbonil dan asam bereaksi dengan komponen karbohidrat dan protein. Oleh karena itu cara pengasapan bahan pangan berprotein tinggi seperti daging, akan menyebabkan terjadinya reaksi antara senyawa golongan N-nitroso dengan komponen amin membentuk senyawa golongan nitrosamine. Potensi resiko kesehatan akibat residu senyawa golongan nitrosamine dan PAH dalam bahan pangan menjadikan perhatian para ahli pangan.

Selain tujuan pengawetan maka pengasapan daging juga dimaksudkan untuk memperbaiki rasa dan aroma khas yang menggugah selera. Kekurangan penggunaan asap secara langsung pada makanan yaitu terbentuknya berbagai senyawa yang berbahaya bagi kesehatan. Pengasapan menggunakan asap cair dimaksudkan untuk meminimalisir pengaruh buruk dari senyawa-senyawa racun yang terbentuk selama pengasapan langsung. Pembakaran bahan kayu dengan kandungan lignin tinggi seperti tempurung kelapa dengan kadar air 6 - 9 % berat kering dapat menghasilkan asap (Tilman, 1981). Proses pembuatan asap cair dimulai dengan pembakaran dan asap yang dihasilkan kemudian dirubah menjadi cairan (Liquid) melalui tahapan proses pemurnian meliputi kondensasi, destilasi, filtrasi dan absorpsi (Gambar 6.3)

Setelah tahap pemurnian, asap dalam bentuk cair masih ada kandungan berbagai komponen yang dapat bersifat sebagai pengawet, yaitu senyawa golongan fenol (guaicol dan 1.3-0-0 dimethyl pyragallol) serta komponen asam memberikan

pengaruh pada pH dan citarasa pangan. Senyawa fenol dapat berfungsi sebagai antioksidan dan bakteriostatik (Person dan Tauber, 1984; Maga, 1987; Burt, 1988; Girard, 1992). Selain itu kandungan senyawa karbonil dalam asap dapat bereaksi dengan protein produk dan menghasilkan warna kecoklatan yang menarik. Kadar fenol karbonil dan asam dalam asap cair hasil pembakaran kayu bervariasi tergantung pada jenis termasuk jenis atau spesies tanaman, umur dan kondisi pertumbuhannya (Pszczola, 1995) serta kadar air (Rusz dan Miler, 1976).

Asap cair yang diperoleh dibedakan dalam tiga grade sesuai dengan tingkat kemurniannya. Asap cair Grade 1 yang lebih murni dengan kandungan senyawa berbahaya paling sedikit, ditujukan untuk penguat rasa berbagai olahan dan bumbu (Tranggono dkk., 1997). Sedangkan asap cair Grade 2 digunakan untuk mengawetkan produk hasil perikanan dan laut (Setiawan dkk., 1997; Hadiwiyoto dkk., 2000, Haras, 2004), memperpanjang umur simpan lidah sapi (Yulistiani dkk., 1997) dan memperpanjang umur simpan bahan segar lain. Sedangkan Grade 3 digunakan untuk produk non pangan misalnya untuk mencegah kerusakan Rubber Smoked Sheet (Tranggono dkk., 1997) atau mengurangi kerusakan kayu (Darmadji, 1999).

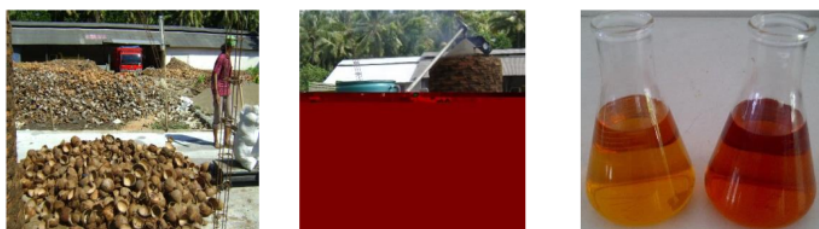
Asap cair yang diperoleh dari asap pembakaran juga mempunyai komposisi fenol, karbonil dan asam bervariasi. Asap cair hasil pembakaran tempurung kelapa menunjukkan kandungan fenol, karbonil dan asam berturut-turut 4,13%; 11,3% dan 10,2% (Tranggono dkk., 1996). Sedangkan Eklund *et al.*, (1982) menyatakan bahwa asap cair hasil teknologinya mengandung fenol 9-16%, karbonil 12-16% dan asam 10-11%. Produk komersial asap cair dari Griffith Laboratories Smoke AA dan Smoke 16 kandungan fenol 10–11%, karbonil 14,6-16% dan asam 10,5-11%.

Tabel 6.2. Kandungan Benzopyrene Asap Cair

Sampel asap cair	Benzopyrene (ppm)
Grade 1	Tidak terdeteksi
Grade 2	2,649945
Grade 3	9,718784

Sumber: Widyastuti (2012)

Namun ditinjau dari kandungan senyawa berbahaya, benzoperene, yang banyak terbentuk pada saat penggunaan pengasapan langsung, pada asap cair dalam batas aman (Tabel 6.2). Aplikasi asap cair untuk pengolahan produk olahan daging asap dinilai menawarkan berbagai kelebihan dibanding penggunaan asap secara langsung. Asap cair disiapkan dalam kemasan sesuai dengan keperluan sehingga memudahkan dalam penggunaan lebih praktis mudah, ramah lingkungan dan mengurangi resiko bahaya karena api (Pszczola, 1995). Selain itu dengan asap cair maka keamanan kimiawi produk olahan asap menjadi lebih aman mengingat kadar senyawa toksik Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) yang secara alami terdapat dalam asap telah banyak dihilangkan dengan tahapan proses pemurnian asap cair.



Gambar 6.3. a. Bahan baku, b. Proses pembakaran (pyrolysis) pada pembuatan asap cair Grade 3, c. Asap cair Grade 1 (kiri) dan Grade 2 (kanan) (Widyastuti, 2012).

PENUTUP

Hasil penelitian pada mencit menunjukkan nilai LD50 dari asap cair hasil pembakaran tempurung kelapa lebih dari 15 000 mg/kg bobot (Budijanto dkk., 2008), maka asap cair tersebut aman (Grade 1 untuk pangan olahan dan Grade 2 untuk pangan mentah). Hasil tersebut didukung oleh identifikasi komponen asap cair tempurung kelapa dengan GC-MS yang menunjukkan bahwa tidak terdeteksi

senyawa Polycyclic Aromatic Hydrokarbon (PAH) benzo[a]pyren (Widyastuti, 2012). Disimpulkan bahwa asap cair hasil pirolisis tempurung kelapa dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengawet pangan yang lebih aman yang dapat menciptakan karakteristik cita rasa yang khas mirip dengan proses pengasapan.

BAB VII

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEAMANAN KONSUMSI DENDENG

Tri Isti Rahayu

Produk dendeng memiliki jangka waktu penyimpanan yang cukup lama. Hal ini berarti selama masa simpannya, dendeng harus dalam kondisi yang aman untuk dikonsumsi. Perhatian terhadap keamanan konsumsi akan meningkat pada produk dendeng siap saji atau siap makan. Ini disebabkan karena tidak adanya proses yang dapat menghilangkan resiko bahaya. Untuk menjaga keamanan konsumsinya, proses pembuatan dendeng siap konsumsi bertumpu pada proses pengolahan yang dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme. Faktor kritis pengolahan yang dapat menekan resiko bahaya pada dendeng siap konsumsi adalah suhu pengeringan, lama proses pengeringan, serta suhu dan lama waktu pengovenan setelah pengeringan. Proses ini akan berpengaruh terhadap kadar aW dendeng yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu panas yang digunakan menjadi faktor utama yang berperan dalam menginaktifkan sebagian besar mikroorganisme.

Suhu dan Lama Pengeringan

Pengeringan merupakan salah satu metode untuk mengeluarkan setra menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan dengan prinsip penguapan menggunakan energi panas (Winarno, Ferdiaz dan Ferdiaz, 1984). Prinsip pengeringan adalah mengurangi sebagian besar kadar air bahan sehingga mampu menurunkan aktivitas mikroorganisme. Proses penghilangan air mengacu pada prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang akan dikeringkan. Saat pengeringan, bahan kontak dengan udara kering dengan RH rendah yang kemudian menyebabkan terjadinya perpindahan massa air dari material bahan ke udara pengering (Rohman, 2008). Mekanisme pengendalian proses pengeringan bahan pangan sangat ditentukan oleh struktur bahan beserta beberapa parameter pengeringan: dimensi produk, kadar air produk, suhu medium pemanas, berbagai laju perpindahan pada permukaan dan kesetimbangan kadar air.

Kondisi kesetimbangan kadar air sangat ditentukan oleh sifat alami bahan padat yang akan dikeringkan serta kondisi udara pengering. Mekanisme pengeringan ini mengikuti hukum difusi II Fick's law. Kemampuan udara pengering dalam memindahkan air dari produk bergantung kepada suhu dan jumlah uap air yang berada atau dikandung oleh udara tersebut atau disebut juga kelembaban udara mutlak (*absolute humidity*). Hilangnya air pada bahan menyebabkan mikroorganisme tidak dapat memanfaatkan air untuk bermetabolisme, sehingga aktivitas dan pertumbuhannya akan menurun. Prinsip teknik pengawetan dengan prinsip pengeringan berkaitan dengan beberapa hal, diantaranya: 1) Pembatasan aktivitas air dengan proses pengeringan; 2) Penggunaan gula dan garam dalam mengendalikan kegiatan air lebih lanjut sekaligus mampu menjadi penghambat selektif terhadap kegiatan enzim dan mikroorganisme; 3) Penggunaan berbagai bumbu serta rempah dalam membatasi perkembangan lanjutan dari mikroorganisme serta untuk memberikan rasa yang khas (Buckle, Edward, Fleet dan Wooton, 1987). Pengeringan juga berperan dalam membentuk tekstur dan kekenyalan yang khas pada dendeng. Proses pengeringan memiliki beberapa keuntungan seperti bahan menjadi lebih awet dengan volume menjadi lebih kecil, berat bahan berkurang. Selain keuntungan, proses pengolahan ini juga memiliki kerugian yang dapat terjadi yaitu perubahan sifat fisik dan kimia dari suatu produk, termasuk pada dendeng. Oleh sebab itu perlu pengaturan waktu yang efektif dan efisien untuk mencapai tingkat kekeringan produk yang diinginkan.

Waktu pengeringan optimum merupakan waktu yang menunjukkan laju perpindahan air bebas dari dalam bahan menuju ke permukaan bahan dan sama dengan laju penguapan air maksimum dari permukaan bahan. Suhu optimum pengeringan adalah suhu yang didapat saat waktu pengeringan paling tersingkat. Proses pengeringan terbagi diklasifikasikan menjadi 2 periode yaitu periode laju pengeringan tetap dan menurun. Periode laju pengeringan tetap terjadi pada sejumlah massa bahan yang memiliki kandungan air tinggi, sehingga akan membentuk lapisan air yang kemudian akan mengering dari permukaannya. Laju pengeringan tetap akan terhenti saat air bebas di permukaan telah habis kemudian laju pengurangan kadar air akan berkurang secara bertahap. Kadar air yang

diperoleh saat terjadinya laju pengeringan tetap berhenti disebut dengan kadar air kritis. Pada periode laju pengeringan menurun, air yang teruapkan dari permukaan bahan akan lebih besar dibandingkan dengan pergerakan air dari dalam bahan ke bagian permukaan bahan. Proses penghilangan air pada laju pengeringan menurun terjadi melalui dua proses yaitu pergerakan kadar air dari dalam bahan ke permukaan bahan dengan proses difusi dan perpindahan kadar air dari permukaan bahan ke udara bebas. Efisiensi pergerakan pemindahan air dari bahan ini akan sangat bergantung dari jenis proses pengeringan yang digunakan. Oleh karena itu perlu dipilih proses pengeringan yang paling sesuai bagi bahan untuk meminimalisir kerugian dari proses pengeringan yang dilakukan. Proses pengeringan bisa dilakukan dengan berbagai metode pengeringan diantaranya pengeringan alami dan pengeringan buatan.

Metode Pengeringan.

Pengeringan Alami

Proses pengeringan alami dapat dilakukan dengan bantuan sinar matahari dan hanya dengan menggunakan udara. Pengeringan dengan bantuan sinar matahari lebih baik dilakukan di tempat yang memiliki udara kering dengan suhu lebih dari 100° Fahrenheit. Metode pengeringan ini biasanya memerlukan waktu 3-4 hari, tergantung dari jenis bahan. Proses pengolahan dendeng secara tradisional umumnya memanfaatkan proses pengeringan dengan bantuan sinar matahari telah banyak dilakukan. Rahayu (2012) menyatakan pengeringan dendeng secara tradisional dimana daging diletakkan di atas kampu (alas yang digunakan untuk mengeringkan dendeng yang berupa ulatan bambu), kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama ± 10 jam saat matahari dalam kondisi terik, dan diperoleh kadar air sebesar 14,15%. Trilaksani, Erungan dan Mardi (2004) melakukan penjemuran cumi-cumi kertas dengan metode tradisional selama ±16 jam. Berbeda dengan pengeringan dengan bantuan sinar matahari, pengeringan dengan udara tanpa melibatkan sinar matahari akan membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama.

Pengeringan tanpa bantuan matahari dilakukan dengan menggantungkan bahan di tempat udara kering berhembus. Pengeringan ini biasanya dilakukan di beranda atau di daun jendela. Bahan yang biasa dikeringkan dengan metode ini adalah kacang-kacangan. Selain itu, produk yang kualitasnya cenderung menurun dengan apabila terpapar matahari langsung sebaiknya dikeringkan dengan metode pengeringan ini. Proses pengeringan alami memiliki keunggulan praktis, tidak memerlukan peralatan ser keahlian khusus, dan biayanya lebih murah. Namun membutuhkan lahan yang luas, membutuhkan waktu yang lebih lama karena bergantung pada cuaca sehingga sangat sulit untuk mengatur suhu pengeringan, serta higienitas sanitasinya sulit dikendalikan.

Pengeringan Buatan

Proses pengeringan buatan dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu seperti dehidrator dan oven. Pengeringan menggunakan dehidrator cenderung membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan oven. Hal ini dikarenakan oven dapat dikondisikan suhu panas yang lebih tinggi. Pengeringan dendeng dengan pengering buatan juga telah dilakukan. Pengeringan dendeng dengan dehidrator pada suhu 60°C - 68,3°C selama 4 jam dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Proses pengeringan buatan memiliki keuntungan yaitu suhu dan kecepatan prosesnya yang dapat diatur sesuai keinginan, tidak bergantung pada cuaca, serta sanitasi dan higiene yang dapat dijaga. Namun proses pengeringan ini memerlukan keterampilan dan peralatan khusus, serta biaya lebih tinggi dibanding pengeringan alami. Proses pembuatan dendeng yang berhubungan erat dengan proses pengeringannya, selain dilihat dari teknik metode pengeringannya juga tidak lepas dari suhu untuk pengeringan. Suhu pengeringan juga mempengaruhi lama pengeringan, dimana semakin tinggi suhu akan membutuhkan waktu pengeringan yang lebih singkat. Hal ini sangat mempengaruhi kadar air dendeng dan akan memicu pertumbuhan mikroba patogen (Bahari, 2007).

Pengeringan menggunakan oven dapat dilakukan dengan mengatur sesuai yang diinginkan. Suhu yang digunakan bergantung dari karakteristik bahan yang

dikeringkan. Pada produk dendeng sapi yang memiliki karakteristik potongan yang tipis dan lebar, suhu pengovenan dapat diatur hingga 70°C. produk yang cukup tebal membutuhkan suhu yang lebih rendah dan waktu pengeringan yang lebih lama. Hal ini dikarenakan, bila suhu terlalu tinggi, pengeringan hanya akan terjadi di permukaan, namun bagian dalam kemungkinan masih basah. Kadar air yang masih tinggi dapat digunakan oleh mikroba untuk tumbuh. Pengeringan dendeng dengan suhu 63-68,3°C selama 4 jam cukup untuk menghambat pertumbuhan mikroba patogen (Bhingham, 2008). Menurut Holley dalam Nummer et al., (2004), menyatakan bahwa pengeringan dendeng selama 4 jam pada suhu 60°C dan 68,3°C dengan dehidrator mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella*. Hasil penelitian Harrison et al., (1997) Pengeringan dendeng pada suhu 60°C selama 8 jam, mampu menurunkan 4 siklus log bakteri *Salmonella spp.*, dan *Listeria monocytogenes*. Dendeng yang dipanaskan terlebih dahulu dengan oven pada suhu 71°C, kemudian dikeringkan mampu menurunkan populasi mikroba patogen pada tingkat yang tidak terdeteksi. Pada pembuatan dendeng faktor proses pengeringan dapat dikombinasikan dengan penambahan bumbu untuk menghasilkan dendeng yang lebih aman dikonsumsi.

Dendeng merupakan produk daging kering yang telah dibumbui. Penggunaan bumbu ini selain berfungsi menambah cita rasa, juga dapat meningkatkan keamanan konsumsinya. Karna sebagian jenis bumbu dapat berperan menekan pertumbuhan mikroba pada dendeng. Perlakuan perendaman dendeng dengan bumbu selama 1 jam dan dikeringkan pada suhu 60°C selama 10 jam dapat menurunkan 5 siklus log populasi *Esherichia coli.*, *Salmonella Thypimurium.*, dan *Listeria monocytogenes*. Penggunaan bumbu seperti gula dan garam dapat menurunkan aktivitas air pada bahan. Gula dan garam dapat menyebabkan terjadinya proses osmosis dalam bahan, sehingga menyebabkan keluarnya air bebas dan padatan yang ada pada larutan gula dan garam menggantikan masuk ke dalam bahan, sebagian akan masuk ke dalam bahan melalui proses difusi. Ini disebabkan karena gula dan garam mempunyai sifat higroskopis yang menyerap air. Dengan telah dikeluarkannya air bebas dari bahan dengan adanya gula dan garam pada bumbu dendeng, akan mempercepat proses

pengeringan dan meningkatkan keamanan konsumsi dendeng. Selain gula dan garam, bumbu aromatik lain seperti bawang putih, lada, dan bumbu lainnya juga diklaim mengandung senyawa fitokimia yang bertindak sebagai anti mikroba alami. Penambahan antimikroba alami yang ditujukan untuk meningkatkan keamanan dan memperpanjang daya simpan dendeng juga dapat ditambahkan. Salah satu yang telah digunakan adalah asap cair. Berdasarkan hasil penelitian Rahayu (2012), penggunaan 2% asap cair pada pembuatan dendeng sapi tradisional dan proses pengeringan secara tradisional dengan penjemuran di bawah sinar matahari selama ± 10 jam mampu menurunkan jumlah total mikroba hingga 2 siklus log. Ini juga sesuai Harrison *et al.*, (2001) Pemberian bumbu yang dikombinasikan dengan pengeringan sinar matahari akan mendapatkan kadar air yang sesuai standar dan mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Salah satu Teknik metode pengolahan dendeng sapi untuk memperoleh standar mutu yang diinginkan adalah teknik perendaman daging dilanjutkan dengan pengeringan (sinar matahari) dan diakhiri pengeringan menggunakan oven (Harrison *et al.*, 2001). Pengovenan setelah pengeringan akan menghasilkan produk jadi yang aman untuk dikonsumsi.

Suhu dan Lama Pengovenan Setelah Pengeringan

Suhu pengeringan dan lamanya proses pengeringan buatan dengan bantuan oven akan membutuhkan energi lebih yang akan berpengaruh terhadap biaya produksi dendeng. Untuk produksi masal, penggunaan teknik pengeringan tradisional dengan matahari menjadi pilihan yang banyak dilakukan. Namun dendeng yang diolah dengan proses pengeringan terutama dengan proses pengeringan alami yang tidak dapat dikontrol tingkat higienitasnya memerlukan perlakuan tambahan untuk meningkatkan keamanan konsumsinya. Adanya kemungkinan besar resiko kontaminasi silang mikroba dari lingkungan terhadap dendeng yang dijemur terbuka menjadi faktor perhatian utama. Selain itu, proses pengeringan yang kurang sempurna akibat cuaca yang tidak menentu juga akan meningkatkan resiko keamanan dendeng. Pengeringan yang tidak tercapai akan menyebabkan jamur mudah tumbuh pada dendeng akan menjadi bahaya bila

dikonsumsi. Terutama apabila dendeng yang diinginkan adalah dendeng yang siap dikonsumsi, tanpa mengalami proses pemasakan seperti penggorengan lagi sebelum dimakan. Kualitas produk daging yang diolah dengan proses pengeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : suhu, ukuran partikel dan pergerakan udara panas (Soeparno, 1998). Pemasakan daging dengan ketebalan ± 2 inchi dapat menggunakan oven dengan suhu 125° - 175° C, dimana suhu yang lebih tinggi akan mempercepat waktu pemasakan dan suhu yang lebih rendah akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Suhu pemanasan yang tinggi (200° C) memerlukan waktu yang lebih singkat (15-20 menit) serta dapat mempertajam aroma (Pearson dan Tauber, 1988 dalam Rahmat, 2002). Trilaksani et al., (2004) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama proses pengeringan akan menyebabkan turunnya kadar air bahan. Secara umum, perbedaan besarnya suhu medium pemanas dengan suhu bahan, akan menyebabkan perpindahan panas ke dalam bahan semakin cepat dan mengakibatkan penurunan kadar air sangat cepat pula (Muchtadi, 1989).

Menurut Harrison et al., (2001) kombinasi teknik pengolahan dendeng sapi dengan perendaman daging dengan bumbu marinasi, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan (sinar matahari) dan diakhiri pengeringan menggunakan oven pada suhu 135° C selama 10 menit dapat menghasilkan dendeng sapi sesuai dengan standar mutu yang diinginkan. Pengovenan pada suhu ini setelah pengeringan akan menghasilkan produk jadi yang aman untuk dikonsumsi. Pemberian bumbu yang dikombinasikan dengan pengeringan sinar matahari akan mendapatkan kadar air yang sesuai standar dan mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Rose, Harrison dan Harrison (2003) menggunakan suhu 163° C, 10 menit untuk menurunkan populasi bakteri *Escherichia coli* dan *Listeria monocytogenes* hingga tidak terdeteksi (4.0×10^2 CFU/gram). Selain itu Prost et al., (1975) yang dikutip oleh Soeparno (1994); Hedrick, Peterson, Mathches, Thomas, Morrow, Stringer dan Lipsey (1983) dalam Ridwan (2006) dan Farhana (2010) menyatakan bahwa pemanasan daging sapi panggang dapat dilakukan berturut-turut dengan menggunakan suhu 160° C- 163° C sampai suhu internal daging mencapai 80° C atau pada suhu 149° C di dalam oven gas hingga suhu internalnya mencapai 70° C. Suhu

internal 80°C adalah suhu yang ideal dan biasa digunakan untuk pemasakan, karena aman menjadikan sampel daging memiliki kekerasan yang tepat untuk dipotong-potong. Trilaksani, Erungan dan Mardi (2004) menggunakan suhu 100°C selama 25 menit untuk mendapatkan karakteristik cumi-cumi kertas yang baik dan disukai. Sedangkan Nuhriawangsa dan Kartikasari (2005) dalam memanggang daging itik afkir pada suhu 90°C membutuhkan 90 menit untuk mendapatkan sifat kimia dan kualitas organoleptik yang baik.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan Handayani et al., (2012), proses pengeringan dendeng selama 8 jam pada kondisi cuaca sangat terik, didapatkan tekstur dendeng yang sangat kering. Proses pengeringan dilanjutkan dengan proses pemanasan menggunakan oven merk MEMMERT (Jerman) pada suhu 135°C selama 15 menit didapatkan tekstur dendeng yang agak keras dengan kisaran kadar air 12-13%. Dari sisi keamanan mikrobiologis sangat baik, dimana bakteri koliform, jamur dan total bakteri tidak terdeteksi. Spesifikasi dan jenis alat pengering yang tepat akan menghasilkan dendeng yang aman dikonsumsi.

Jenis Jenis Alat Pengering Dendeng

Proses pengeringan buatan sangat dipengaruhi oleh jenis alat pengering yang digunakan. Terdapat beberapa jenis alat pengering yang peruntukannya juga berbeda beda. Pemilihan alat pengering juga dapat disesuaikan dengan sistem pengeringan yang diinginkan. Beberapa jenis alat pengering yang dapat dipergunakan untuk mengeringkan dendeng antara lain:

Tray Type Dryer

Tipe alat pengering ini berbentuk persegi dan di dalamnya berisi rak yang berguna sebagai tempat bahan yang akan dikeringkan. Tiap tipe alat ini berbeda, bergantung pada jenis raknya yg dapat dikeluarkan atau tidak. Hal ini akan berpengaruh terhadap kemudahan penggunaan dan pembersihannya. Dalam penggunaannya, bahan akan diletakkan di atas rak (tray) yang berbahan logam yang dibuat berlubang. Lubang-lubang tersebut berguna untuk mengalirkan udara panas. Dendeng diletakkan diatas tray kemudian dipanaskan dengan suhu dan waktu yang telah ditentukan. Pembuatan dendeng skala kecil di laboratorium dapat

menggunakan pengering tipe ini yang sumber panasnya menggunakan listrik. Namun, kapasitas yang kecil, kebutuhan listrik yang tinggi dan harganya yang relatif mahal, menyebabkan penggunaannya kurang efektif diaplikasikan pada industri kecil dan menengah.

Rotary Type Dryer

Tipe alat pengering ini hamper serupa dengan alat pengering tipe rak, hanya saja rak yang digunakan dapat berputar ke arah vertical, bersifat dinamis (Sukmawaty, dkk, 2019). Alat ini juga dapat digunakan untuk mengeringkan dendeng, namun sama seperti tray type dryer, pengering jenis ini juga cenderung tidak efisien. Tipe pengering modern yang menggunakan listrik sebagai sumber panasnya cenderung kurang efektif bila diaplikasikan pada industry skala kecil dan menengah.

Penggunaan alat pengering dengan prinsip yang sama seperti penggunaan *tary dryer*, namun dengan sumber panas yang lebih efisien dapat digunakan. Beberapa contoh alat pengering yang telah digunakan seperti:

a. Oven

Masyarakat pada umumnya sudah familiar dengan penggunaan oven. Penggunaan oven yang paling umum ditemukan pada skala rumah tangga adalah oven tangkring. Oven jenis ini juga merupakan tipe pengering tray type dryer. Dikatakan oven tangkring karna penggunaannya diletakan di atas sumeber panas atau api yang dapat berasal dari kompor. Bagian dalam oven ini dapat terdiri dari beberapa rak tray. Salah satu merek oven tangkring yang banyak digunakan di masyarakat adalah oven tangkring merk HOCK (Gambar 7.1.). Oven tangkring HOCK terbuat dari aluminium dengan berbagai tipe berdasarkan ukuran. Tipe No 1: Dimensi ruang pembakaran : tinggi; lebar; panjang ke dalam) (33,3cm x 44 cm x 44,3cm) dan dimensi body luar : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (42,5cm x 50cm x 39,5cm). Tipe No 2 : Dimensi ruang pembakaran : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (30,3cm x 37,2cm x 37,2cm) dan dimensi body luar : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (40,5cm x 44,4cm x 39,5cm). Tipe No 3 : Dimensi ruang pembakaran : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (29,2cm x 31,6 cm x 31,5cm) dan

dimensi body luar : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (37,7cm x 37,7cm x 33,5cm). Tipe No 4 Dimensi ruang pembakaran : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (27,2cm x 28,2cm x 27,5cm) dan dimensi body luar : (tinggi; lebar; panjang ke dalam) (34,3cm x 34cm x 29,5cm). Di lihat dari berbagai jenis spesifikasi ukuran, penggunaan oven ini juga akan sangat terbatas apabila akan digunakan untuk mengeringkan produk dengan kadar air yang tinggi. Sehingga sebaiknya hanya digunakan untuk meningkatkan higienitas produk dendeng yang sebelumnya telah dikeringkan. Proses pengeringan awal dendeng dengan kondisi kadar air yang masih tinggi sebaiknya dilakukan dengan bantuan alat pengering ERK.



Gambar 7.1. Oven tangkring “HOCK”

b. Pengering Efek Rumah Kaca (ERK)

Pengering Efek Rumah Kaca merupakan jenis alat pengering yang memanfaatkan energi sinar matahari yang terserap pada pengering ERK hingga menghasilkan efek rumah kaca. Efek rumah kaca ini yang terjadi karena penggunaan penutup transparan pada dinding bangunan serta plat absorber sebagai pengumpul panas menyebabkan naiknya suhu udara di ruang pengering. Lapisan transparan mampu menyebabkan radiasi gelombang pendek dari matahari masuk ke dalam dan mengenai elemen-elemen bangunan. Ini mengakibatkan radiasi gelombang pendek yang terpantul berubah menjadi gelombang panjang dan terperangkap dalam bangunan karena tidak mampu menembus penutup transparan sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan suhu (Djamalu dan Antu, 2018). Pengeringan tipe ini dapat digunakan untuk mengeringkan dendeng. Kondisi ruang

pengering yang tertutup akan mengurangi resiko kontaminasi silang dari lingkungan. Ruang pengering yang dapat dibuat berukuran besar atau kecil menyebabkan lebih fleksibel dalam menampung dendeng yang akan dikeringkan, sehingga penggunaannya akan efisien bagi industry. Beberapa penelitian menunjukkan penggunaan alat pengering tipe ERK ini efektif dalam mengeringkan berbagai produk. Wulandani dan Utari (2013), menggunakan pengering ERK untuk mengeringkan Sawut Ubi Jalar, menggunakan bangunan pengering berukuran 2.15 m x 1.75 m x 1.9 m, serta dilakukan pemutaran rak sebesar 45° yang dilakukan setiap 60 menit menghasilkan keseragaman hasil pengeringan yang baik. Waktu pengeringan yang dibutuhkan 13.5 jam dengan laju pengeringan rata-rata 22.4 % bk/jam. Konsumsi energi yang dibutuhkan untuk menguapkan 1 kg air dari produk adalah 35.15 MJ/kg dengan efisiensi pengeringan sebesar 7.47%. Sehingga alat pengering ini mampu mengeringkan dari kadar air 72,8 % bb menjadi 9.5 % bb.

BAB VIII

KAJIAN PENELITIAN

Baiq Rien Handayani, Kertanegara, Wiharyani Werdiningsih, Asri Hidayati

Proses pembuatan dendeng sudah banyak diterapkan oleh berbagai industri pengolahan dendeng, baik skala kecil rumah tangga hingga skala industri menengah. Dengan adanya kajian penelitian yang telah dilakukan dapat mengoptimasi berbagai tahapan pengolahan sehingga dapat menghasilkan produk dendeng yang lebih terjamin mutunya. Berbagai penelitian yang dilakukan untuk antara lain melihat pengaruh konsentrasi bahan pengawet alami untuk menghasilkan dendeng sapi yang mempunyai mutu serta umur simpan yang lebih lama. Selain itu, lama waktu proses marinasi juga menjadi tahapan kritis yang perlu dikaji. Dendeng sapi siap konsumsi menuntut adanya proses pemanasan setelah proses pengeringan dendeng guna mendapatkan produk dendeng yang aman langsung dikonsumsi. Adanya penelitian mengenai lama waktu dan suhu yang dibutuhkan untuk memperoleh hasil yang optimal, tidak saja melihat dari masa simpan mikrobiologisnya, namun juga harus dapat diterima dengan baik dari sisi organoleptiknya. Untuk memperoleh ini, faktor penggunaan jenis oven juga sangat berperan. Terlebih lagi pengaplikasian yang akan ditujukan bagi industri rumahan, menuntut adanya teknologi tepat guna yang sederhana. Sehingga dapat menjadi peluang meningkatkan peluang bisnis bagi pengusaha dendeng skala kecil.

Konsentrasi Asap Cair pada Pembuatan Dendeng

Dendeng merupakan produk olahan daging yang tahan lama karna kadar airnya yang rendah. Namun, pada beberapa pengolah dendeng sapi tradisional masih ada yang menggunakan tambahan bahan pengawet sintetis guna memperoleh umur simpan dendeng yang lebih lama. Senyawa yang sering digunakan dalam pengawetan dendeng ialah garam sendawa atau nitrit dan nitrat. Penggunaan senyawa nitrit ini selain berfungsi sebagai bahan pengawet, pada produk daging juga berfungsi sebagai pewarna daging. Penggunaannya pada daging menyebabkan warna daging lebih cerah. Namun, penggunaan nitrit yang tidak terkontrol dapat berbahaya bagi kesehatan. Pada kadar tertentu, diatas kadar yang diperbolehkan

penggunaannya, senyawa nitrit dapat bersifat karsinogen (memicu terbentuknya kanker). Nitrit dapat berreaksi dengan amina dan amida membentuk senyawa N-nitroso yang kebanyakan bersifat karsinogenik. Selain itu, senyawa ini dapat menyebabkan vasodilatasi (penebalan pembuluh darah) yang dapat menimbulkan hipotensi. Keracunan akibat penggunaan senyawa nitrat dan nitrit sebagai pengawet juga dapat terjadi. Nitrit berpotensi sebagai senyawa pengoksidasi. Di dalam darah, nitrit dapat berreaksi dengan hemoglobin dengan cara mengoksidasi zat besi bentuk divalen menjadi trivalen kemudian menjadi methemoglobin. Methemoglobin tidak dapat mengikat oksigen. Oleh sebab itu penurunan kapasitas darah yang membawa oksigen berkurang (BPOM).

Penggunaan pengawet nitrat dan nitrit yang cenderung beresiko, mendorong dikajinya penggunaan bahan pengawet alami yang cocok diaplikasikan pada dendeng. Baik dari segi keamanannya maupun dapat diterima secara organoleptik. Bahan pengawet yang dapat digunakan adalah asap cair. Asap cair telah diketahui memiliki aktivitas terhadap berbagai jenis mikroba patogen. Penggunaannya pada produk olahan daging berbumbu juga dirasa cocok. Selain mengawetkan, penambahan asap cair juga berfungsi menambah cita rasa dendeng.

Penggunaan asap cair sebelumnya sudah banyak digunakan pada bahan makanan. Rahayu, dkk (2012) menyarankan penggunaan asap cair 2% sebagai pengawet dendeng tradisional selain karena dapat diterima secara organoleptik baik rasa, warna dan aroma, penggunaan asap cair sebesar 2% dapat menurunkan jumlah total mikroba sebesar 2.10 siklus log. Penurunan jumlah total mikroba semakin besar dengan penggunaan konsentrasi asap cair yang semakin tinggi. Penggunaan asap cair berperan sinergis dengan bumbu bumbu lain yang digunakan pada pembuatan dendeng. Bumbu yang digunakan merupakan campuran dari berbagai jenis rempah-rempah yaitu : 8,85 gram (0,885%) ketumbar, 0,51 gram (0,051%) kayu manis, 1,25 gram (0,125%) adas manis, 0,5 gram (0,05%) jinten, 0,16 gram (0,016%) cengkeh, 0,23 gram (0,023%) supawantu, 17 gram (1,7%) bawang putih, 2,5 gram (0,25%) merica bubuk, 65 gram (6,5%) lengkuas, 10,50 gram (1,05%) garam dan 200 gram (20%). Penambahan asap cair pada bumbu dendeng selain

mempengaruhi rasa juga berpengaruh terhadap berbagai parameter uji dendeng seperti kadar air, protein serta pH.

Penggunaan asap cair sebagai campuran bumbu mempengaruhi kadar air dendeng sapi. Penurunan kadar air ini dapat disebabkan karena asap cair yang ditambahkan pada saat perendaman irisan daging berdifusi ke dalam daging, yang mengakibatkan terjadinya lisis dan denaturasi protein sehingga mengakibatkan keluarnya cairan yang terdapat di dalam daging (Pelezar dan Chan, 1988). Kadar air tertinggi diperoleh pada dendeng dengan tanpa menggunakan asap cair. Selain penggunaan tambahan pengawet alami asap cair, kadar air dendeng sangat dipengaruhi kondisi selama penjemuran. Pengaruh cuaca saat penjemuran secara nyata juga mempengaruhi kadar air dendeng yang dihasilkan. Kondisi ideal pengeringan adalah minimal 7 jam dengan kondisi matahari terik. Berkurangnya kadar air dendeng ini juga akan mempengaruhi kadar protein dendeng. Dengan berkurangnya kandungan air, total padatan pada dendeng akan meningkat yang juga menyebabkan persentase jumlah protein pada dendeng meningkat.

Penurunan Kadar air dengan penambahan asap cair juga mempengaruhi masa simpan dendeng sapi siap makan. Dendeng sapi dengan kandungan protein yang tinggi, menjadi media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba, baik bakteri maupun jamur. Dengan berkurangnya kadar air dendeng, akan menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, asap cair yang ditambahkan dapat menurunkan pH dendeng sapi karna sifat asap cair yang cenderung asam. Hal ini diperkuat oleh pendapat Christen and Jack (2000) yang menyatakan bahwa penurunan keasaman akan memperpanjang masa simpan (mengawetkan) dengan cara menghambat pertumbuhan beberapa mikroorganisme. Penggunaan asap cair yang semakin tinggi semakin meningkatkan masa simpan dendeng dan konsentrasi 2.5% asap cair memberikan masa simpan terbaik karena tidak dijumpai pertumbuhan jamur dalam kemasan plastik biasa pada penyimpanan suhu kamar selama 2 (dua) bulan. Penggunaan asap cair sebesar 2.5 % menyebabkan penurunan pH daging mencapai 5.5. Pada perlakuan 2.5 % asap cair, daging dendeng mencapai pH isoelektriknya (pH 5.3 - 5.5). Pada kondisi ini terjadi kehilangan kemampuan sel untuk mempertahankan kadar air dalam sel, sehingga terjadi lisis, dan protein myofibril

pada daging akan mengerut. Penggunaan asap cair pada konsentrasi ini juga masih dapat diterima dari sisi organoleptiknya. Penggunaan asap cair yang lebih tinggi, yaitu di atas 3 % cenderung tidak disukai karena merubah rasa dan aroma disebabkan aroma asap yang terlalu kuat. Keefektifan penggunaan senyawa pengawet alami asap cair juga sangat dipengaruhi dengan lamanya waktu kontak senyawa antimikroba dengan mikroba pada daging.

Lama Waktu Perendaman “Marinasi” Dendeng Sapi

Marinasi

Marinasi adalah proses perendaman daging didalam marinade, sebelum diolah lebih lanjut. Marinade adalah nama populer dari cairan berbumbu yang berfungsi sebagai perendam daging (termasuk juga daging unggas dan seafood), biasanya digunakan untuk menambahkan flavor dan/atau meningkatkan keempukan daging. Pada awalnya, marinasi dilakukan untuk mengawetkan ikan. Ikan direndam dalam marinade sederhana berupa larutan garam, untuk memperpanjang umur simpannya sekaligus menghasilkan flavor unik yang berbeda dengan ikan asalnya. Dalam perkembangannya, komposisi bahan dari marinade bukan lagi hanya garam, tetapi juga minyak makan (minyak zaitun, minyak almond, dan sebagainya), asam (vinegar, lemon juice, wine dan lain sebagainya), rempah dan berbagai bahan lainnya. Dengan berkembangnya teknik pengawetan saat ini, maka tujuan utama marinasi bukan lagi untuk pengawetan tetapi untuk memberikan flavor, menjaga produk tetap juicy (tidak kering) ketika diolah lebih lanjut, dan/atau untuk mengempukkan daging.

Proses marinasi juga merupakan salah satu tahap pengolahan utama pada pembuatan dendeng. Penelitian Handayani mengenai penggunaan asap cair yang dicampur pada marinade bumbu dendeng dengan konsentrasi 2,5% pada tahap marinasi bumbu telah terbukti dapat meningkatkan masa simpan dendeng sapi siap konsumsi. Pada umumnya tahapan perendaman daging dengan bumbu berlangsung lama hingga 18 jam. Proses ini dilakukan agar bumbu dapat menyerap masuk ke dalam daging, sehingga menghasilkan cita rasa dendeng yang diinginkan. Proses marinasi pada pembuatan dendeng tradisional biasa dilakukan di suhu kamar. Pada

proses pembuatan dendeng sapi yang lebih moderen, proses marinasi dapat dilakukan pada suhu dingin dengan bantuan alat pendingin seperti kulkas. Namun pada industri rumah tangga, dengan keterbatasan peralatan, proses marinasi daging dengan bumbu dilakukan pada suhu kamar. Hal ini memungkinkan terjadinya pertumbuhan mikroba. Dengan adanya penambahan asap cair pada bumbu marinasi dendeng, diharapkan pertumbuhan mikroba pada daging selama proses marinasi dapat terhambat. Selain penggunaan asap cair dapat mempersingkat waktu marinasi untuk proses yang lebih efektif dan efisien dalam menghasilkan dendeng dengan kualitas yang baik.

Waktu Marinasi Dendeng

Waktu untuk proses marinasi cenderung beragam. Beberapa hasil penelitian komersial memperlihatkan bahwa perendaman dibutuhkan dalam usaha pengolahan dendeng “jerky” yaitu melakukan perendaman daging dalam bumbu (*marination*) selama 4 jam pada suhu dingin (4° C). Menurut laporan Himpunan Pengolah daging Amerika (AAMP), bahwa perendaman sesungguhnya adalah merendam irisan daging dengan larutan mengandung campuran garam, gula, rempah-rempah atau campuran perasa tambahan, pada suhu 4°C selama 12 jam (Whenten, 2004). Albright *et al.* (2007)., dan Buege et al (2006) merendam daging selama 24-25 jam sebelum dikeringkan menjadi dendeng. Selain itu beberapa industri rumahan di NTB menggunakan waktu marinasi daging dengan bumbu selama 18 jam. Namun ada juga beberapa pengolah dendeng di daerah Seganteng-Cakranegara yang menggunakan waktu marinasi hanya 1 jam.

Lamanya proses perendaman daging di dalam bumbu berpengaruh terhadap berbagai parameter. Baik parameter kimia, mikrobiologis maupun organoleptik. Hasil Penelitian Handayani menunjukkan waktu perendaman “marination” daging dengan bumbu yang ditambahkan asap cair sebesar 2,5% berpengaruh terhadap mutu kimia dendeng tradisional siap makan. Perlakuan perendaman dalam bumbu yang mengandung asap cair secara nyata meningkatkan kandungan air dan menurunkan kandungan total padatan terutama protein dendeng sapi siap makan dengan waktu perendaman yang semakin lama. Peningkatan kandungan air tidak

mempengaruhi kandungan abu dalam dendeng. Perlakuan waktu perendaman tidak merubah kandungan abu dalam produk, yaitu dengan rata-rata sebesar 4.65%. Kadar air dendeng siap makan meningkat dengan lamanya perendaman dari 11.66% menjadi 13.46%. Kadar air dendeng tertinggi diperoleh dengan perlakuan waktu perendaman 9 jam yaitu sebesar 14.94 %. Diduga hal ini terkait dengan nilai pH dendeng sebesar 5.60. Dendeng dengan pH 5.60 belum mencapai titik isoelektrik, dimana pH isoelektrik tercapai pada pH 5.3-5.5. Pada saat mencapai pH isoelektrik, bahan akan kehilangan kemampuan menahan air. Meskipun persentase kadar air tersebut terjadi peningkatan, namun masih dalam batas normal kadar air sebesar 25% yang ditegaskan oleh Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1981) dan sangat sesuai dengan kadar air menurut SNI 01-2908-1992 dengan maksimum kadar air sebesar 12%. Perlakuan perendaman 0 sampai dengan 6 jam menghasilkan kadar air yang paling mendekati persyaratan SNI tersebut. Kadar protein dendeng menunjukkan kecenderungan berkurang sebanding dengan semakin lamanya waktu perendaman hal ini diduga karena asap cair yang terdapat di dalam bumbu perendam menyebabkan lisis pada komponen-komponen terlarut dalam sel. Semakin lama waktu perendaman, semakin meningkat jumlah komponen terlarut termasuk protein sel yang mengalami lisis.

Hasil penelitian Handayani ini juga memperlihatkan bahwa nilai pH dendeng dengan berbagai lama perendaman menunjukkan pola menurun dengan semakin lamanya perendaman. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sel daging cukup memperoleh waktu untuk masuknya asap cair yang juga mengandung asam-asam yang akan menurunkan pH dalam bahan. Adanya kandungan asam dalam asap cair ditunjukkan oleh laporan Milli et al (2008) yang menyatakan bahwa asap cair dan fraksi-fraksinya mengandung sejumlah asam dengan pH rendah di bawah pH 4.6, mengandung karbonil dan senyawa fenol. Nilai pH dendeng dengan perlakuan perendaman berkisar antara 5.42 – 5.69. Nilai pH maksimum perlakuan tersebut mendekati nilai pH dendeng industri rumah tangga yang dilakukan oleh Dierschke et al. (2010) yang berkisar antara 5.61-5.80 dan hasil studi Lonnecker et al. (2010) yang menunjukkan pH dendeng dari berbagai industri rata-rata sebesar 5.85. Dengan lama perendaman selama 3 jam (pH 5.51) memperlihatkan bahwa pH

isoelektrik sudah dapat tercapai. Menurut Christen (2000), titik isoelektrik dari myosin dan actomyosin tercapai pada pH 5.3 – 5.5. Pada kondisi ini masa simpan produk (daging/dendeng) akan lebih lama karena kondisi pH tersebut dapat menurunkan atau menekan pertumbuhan mikroba.

Lamanya waktu marinasi daging pada bumbu yang ditambahkan 2,5% asap cair juga berpengaruh terhadap kandungan total mikroba pada dendeng yang dihasilkan. Tidak hanya total mikroba, namun juga total kapang dan total koliform. Jumlah mikroba semakin menurun dengan meningkatnya waktu perendaman dan mencapai jumlah terendah dengan waktu perendaman 18 jam. Total mikroba pada dendeng sapi siap makan secara keseluruhan memenuhi SNI 7388:2009 (BSN, 2009) tentang dendeng sapi/daging asap yang diolah dengan panas yang mensyaratkan batas maksimum jumlah mikroba berdasarkan angka lempeng total (ALT) sebesar 1.0×10^5 CFU/gram. Jumlah purata total mikroba dari seluruh perlakuan perendaman berkisar $<1.5 \times 10^2$ s.d. 6.4×10^2 CFU/gram Data tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan total mikroba dendeng sapi tradisional siap makan yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Secara umum, semakin lama perendaman menyebabkan terjadinya penurunan pH yang menyebabkan penurunan kandungan mikroba. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya kandungan asam pada asap cair yang terbukti sangat efektif dalam menghambat dan mematikan mikroba dengan cara asam menembus dinding sel mikroba yang menyebabkan terjadinya lisis sel yang selanjutnya dapat menyebabkan kematian mikroba. Selain asam organik, di dalam asap cair ditemukan juga senyawa dominan lain seperti fenolik dan senyawa karbonil (Montazeri et. 2012). Fenolik diketahui sebagai senyawa utama dalam tumbuh-tumbuhan yang berperan juga sebagai antimikroba/pengawet alami. Lamanya waktu marinasi dengan bumbu dan asap cair juga berpengaruh terhadap masa simpan dendeng. Pada penyimpanan selama 2 minggu, dendeng mentah yang tidak direndam (marinasi 0 jam) telah ditumbuhi jamur. Pertumbuhan kapang ini dimungkinkan karena daging sebagai bahan yang mengandung nutrisi tinggi yang memiliki peluang sebagai media pertumbuhan berbagai jenis mikroba termasuk bakteri dan kapang. Pemberian asap cair yang seharusnya memiliki efek antimikroba tidak terbukti efektif mengurangi pertumbuhan kapang jika tidak

dilakukan proses perendaman. Hal ini disebabkan karena untuk memberikan aktifitas antimikroba, asap cair yang mengandung sejumlah komponen antimikroba harus masuk ke dalam sel selama proses perendaman untuk terjadinya lisis sel. Dengan demikian penambahan asap cair berperan memberikan efek antimikroba pada dendeng dengan adanya waktu kontak yang cukup. Simon et al (2005) mempertegas hal ini dengan menyatakan bahwa asap cair bukan hanya berperan mempengaruhi rasa, aroma dan warna produk tetapi juga dapat berfungsi sebagai pengawet dengan cara menghilangkan/mengurangi kadar air dalam bahan dan bersifat bakteriostatik.

Semakin lamanya waktu perendaman daging dalam bumbu yang ditambahkan asap cair 2,5% menghasilkan produk dendeng yang semakin meningkat kualitasnya baik dari segi mutu kimia maupun mikrobiologisnya. Namun, waktu perendaman yang terlalu lama mempengaruhi penerimaan konsumen dari sisi organoleptiknya. Aroma dan rasa dendeng yang dihasilkan tanpa perendaman lebih disukai oleh panelis. Hal ini diduga karena tidak ada aroma asap sehingga rasa khas dendeng menjadi lebih kuat. Penerimaan panelis terhadap aroma dan rasa dendeng menurun menjadi agak suka dengan perlakuan perendaman 3 sampai dengan 18 jam. Semakin lama waktu perendaman menyebabkan semakin tinggi penetrasi komponen fenolik yang terdapat di dalam asap cair. Guilboud et al (2008) menyatakan bahwa aroma yang terbentuk pada dendeng siap makan disebabkan oleh adanya absorpsi senyawa fenol pada asap cair yang berupa hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzen dengan sejumlah gugus hidroksil yang saling terikat. Hal berbeda dikemukakan oleh Morey et al (2012) bahwa penyerapan asap cair yang semakin tinggi di dalam produk RTE secara nyata tidak menyebabkan perubahan dalam flavor produk yang dihasilkan.

Penggunaan Oven dalam Pengolahan Dendeng

Dendeng dengan masa simpan yang lama dan aman untuk dikonsumsi dipengaruhi oleh banyak faktor. Selain konsentrasi penggunaan bahan pengawet dan lamanya waktu marinasi yang berpengaruh terhadap lamanya kontak antara bahan pengawet dengan daging, proses pengeringan dendeng menjadi hal penting

utama. Untuk menghasilkan dendeng siap konsumsi, proses pengeringan dendeng tidak dapat hanya mengandalkan proses pengeringan dengan penjemuran daging di bawah sinar matahari. Hal ini disebabkan faktor sanitasi yang sangat tidak terkontrol. Penggunaan oven sebagai pengering dendeng sudah banyak dilakukan. Penggunaan oven ini menjadi alternatif terbaik dalam menghasilkan dendeng siap konsumsi.

Oven

Oven adalah sebuah peralatan berupa ruang termal terisolasi yang digunakan untuk pemanasan, pemanggangan (*baking*) atau pengeringan suatu bahan. Karena bentuknya yang tertutup, menyebabkan resiko kontaminasi selama proses pengeringan menggunakan alat ini dapat diminimalisir. Oven yang ada di pasaran ada berbagai jenis. Ada yang bisa diatur suhunya, seperti yang digunakan Handayani et al., 2012 dalam melakukan penelitian menggunakan oven untuk mengeringkan dendeng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengovenan dendeng sapi pada suhu 135°C selama 15 menit menggunakan oven skala laboratorium memiliki mutu yang baik serta daya simpan yang cukup lama mencapai 2 tahun. Hasil penelitian ini dapat memberikan peluang bagi industri-industri rumah tangga maupun menengah untuk mengembangkan usaha dendeng sapi tradisional siap makan dengan menggunakan oven. Namun, tipe oven jenis ini cenderung mahal sehingga kurang cocok diaplikasikan pada industri rumahan. Tipe oven jenis lain adalah jenis oven tangkring. Oven jenis ini diletakan di atas tungku pemanas seperti kompor. Namun, tipe oven ini sulit untuk dikontrol suhunya. Salah satu tipe oven ini yang banyak digunakan skala rumah tangga adalah dengan merek dagang "HOCK".

Pengolahan dendeng sapi tradisional siap makan menggunakan oven skala rumah tangga (Hock) dilakukan oleh Pratama (2013) yang melaporkan bahwa dendeng yang dioven pada suhu 135°C selama 10 menit memiliki mutu kimia, fisik, organoleptik maupun mikrobiologi mendekati hasil penelitian Handayani, dkk., (2013). Namun yang menjadi permasalahan yaitu jenis oven Hock tidak memiliki sistem kendali suhu yang terkontrol. Suhu yang seharusnya tetap pada kondisi

135°C, sesuai dengan syarat suhu pengovenan dendeng (Mason, Evers dan Hanley, 2000; Nummer, Harrison, Kendal, Sofos dan Andress, 2004), cenderung mengalami kenaikan suhu mencapai $\pm 150^\circ\text{C}$. Sehingga dendeng sapi yang dihasilkan menggunakan oven skala rumah tangga (Hock) cenderung mengalami *case hardening*. Dimana kondisi ini diakibatkan oleh panas yang berlebihan mengakibatkan bagian permukaan dendeng menjadi keriput dan keras, sedangkan air terperangkap didalamnya dengan kondisi bagian dalam dendeng masih basah (Umiyasih dan Wardhani, 1989), sehingga rasa dendeng sapi yang di oven oleh Pratama (2013) tidak matang sempurna dan daya simpan produk hanya sampai selama 7 minggu.

Pengolahan dengan oven Hock dapat dilakukan apabila suhu yang dihasilkan dapat terkontrol. Pengontrolan suhu ini dapat dilakukan dengan meletakkan alat pengukur suhu pada oven. Lama waktu pengovenan juga menjadi perhatian penting untuk menghasilkan dendeng siap konsumsi dengan kualitas yang baik dan proses yang efektif dan efisien. Handayani dkk melakukan penelitian mengenai lama waktu pengovenan dendeng sapi siap konsumsi terbaik dengan menggunakan oven hock dengan suhu terkontrol pada 135°C yang dibandingkan keefektifannya dengan kontrol penggunaan oven skala laboratorium (Memert) selama 15 menit. Waktu yang digunakan 0, 5, 10, 15 dan 20 menit. Dengan pengontrolan suhu menggunakan *thermodigital* pada oven Hock.

Pengovenan dendeng berpengaruh terhadap mutu kima dendeng sapi siap konsumsi yang dihasilkan. Kadar air dendeng sapi tradisional siap makan yang diperoleh dari setiap perlakuan pengovenan menggunakan oven Memmert 15 menit dan oven Hock suhu yang terkontrol selama 0 menit (tanpa pengovenan) 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit berturut-turut adalah 17.88%, 26.65%, 18.71%, 18.44%, 16.48% dan 16.60%. Dari hasil pengujian terlihat bahwa kadar air dendeng sapi tradisional siap makan cenderung mengalami penurunan secara kuadrat. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Purnomo, 1986), bahwa semakin lama pengovenan dendeng, semakin menurun pula kadar airnya. Hal ini dikarenakan air bebas yang terkandung dalam dendeng mudah hilang apabila terjadi penguapan dan pengeringan.

Penurunan kadar air dengan proses pengovenan terkontrol akan berpengaruh juga terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Penggunaan oven dengan suhu terkontrol dengan lama pemanasan 0 hingga 20 menit menghasilkan dendeng siap konsumsi yang aman dilihat dari keberadaan total mikroba, total kapang serta total koliformnya. Seluruh perlakuan pemanasan dengan suhu terkontrol menghasilkan keberadaan jumlah mikroba yang sangat kecil. $<1.0 \times 10^3$ CFU/gram untuk total mikroba, $<1.0 \times 10^2$ CFU/gram atau tidak terdeteksi untuk total kapang, serta $<1.0 \times 10^1$ CFU/gram untuk total koliform. Keseluruhan hasil ini telah sesuai dengan syarat batas maksimum cemaran mikroba pada dendeng sapi yang ditetapkan dengan nomor SNI 7388:2009 yaitu 1×10^5 CFU/gram. Bila dibandingkan dengan penelitian pengovenan dendeng sapi yang dilakukan Pratama, 2012, jumlah total mikroba dengan pengovenan dengan oven Hock suhu terkontrol jauh lebih baik dibandingkan dengan oven Hock tanpa pengontrolan suhu. Pengovenan dengan oven Hock selama 10 menit tanpa pengontrolan suhu menunjukkan jumlah total mikroba sebanyak $<4,3 \times 10^3$ CFU/gram (Pratama, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa dendeng yang di oven menggunakan oven Hock dengan sistem suhu yang terkontrol lebih baik dari dendeng sapi yang di oven menggunakan oven Hock tanpa suhu yang terkontrol. Hal ini, dikarenakan suhu tinggi yang konstan dapat membunuh sel vegetatif mikroba secara keseluruhan.

Pengovenan dendeng dengan suhu terkontrol tidak hanya mempengaruhi mutu kimia dan mikrobiologis dendeng, namun juga berpengaruh terhadap mutu organoleptiknya. Lamanya waktu pengovenan mempengaruhi warna dan tekstur dendeng sapi. Warna dendeng sapi yang diamati secara visual sebelum di oven yaitu merah kecoklatan, akan tetapi setelah di oven warnanya yaitu coklat gelap. Selama proses pemanasan warna dendeng akan menjadi lebih gelap. Hal ini dikarenakan kandungan mioglobin pada daging. Selain itu, pengaruh penambahan bumbu mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu reaksi milard dan karamelisasi. Semakin tinggi suhu dan lama pengovenan dapat mempercepat perombakan mioglobin dan terjadinya pencoklatan non enzimatis yang mengakibatkan warna daging menjadi gelap (Winarno, 1992; Lawrie, 2003). Selain warna yang menjadi lebih gelap, proses pengovenan mempengaruhi penerimaan

panelis terhadap tekstur dendeng. Panelis cenderung lebih menyukai tekstur dendeng tanpa pengovenan. Ini bisa disebabkan karena proses pemanasan saat pengovenan menyebabkan tekstur dendeng menjadi lebih alot. Lawrie (2003) menyatakan bahwa produk dehidrasi akan menghasilkan daging yang lebih alot dan lebih berserat. Namun, proses pengovenan pada suhu 135°C akan mengakibatkan terjadinya perubahan tekstur pada daging. Menurut Davey dan Gilber (1974) dalam Lawrie (2003) menyebutkan bahwa pemasakan daging dengan suhu internal daging 65-67°C menyebabkan terjadinya pengerutan serat saat kolagen terdenaturasi, sehingga terjadi pengerasan daging. Untuk mendapatkan daging yang empuk maka perlu ditingkatkan suhu internal daging dengan pemasakan yang lebih lama. Diduga suhu internal dendeng selama pengovenan yaitu 70-80°C sehingga didapatkan tekstur daging yang tidak terlalu keras (Harrison dkk., 2001).

Lamanya pengovenan suhu terkontrol tidak berpengaruh terhadap penerimaan aroma dan rasa dendeng sapi. Pengovenan suhu yang terkontrol selama 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit masih mampu mempertahankan aroma dan rasa yang khas dendeng sapi tradisional siap makan yang disukai. Perubahan aroma dan rasa lebih dipengaruhi oleh komposisi bumbu maupun penambahan pengawet seperti asap cair dibandingkan hanya dengan proses pengolahan panas.

BAB IX

DIVERSIFIKASI DENDENG MENJADI DENDENG GILING

Baiq Rien Handayani, Wiharyani Werdiningih dan Alvi Zarkasya Fajri

Optimalisasi proses pengolahan dendeng sapi tradisional telah banyak dilakukan untuk menghasilkan produk olahan dendeng yang bermutu secara efektif dan efisien. Namun, untuk meningkatkan daya tarik konsumen perlu dilakukan modifikasi untuk menghasilkan produk yang lebih beragam. Tidak hanya menghasilkan produk yang lebih bervariasi, proses diversifikasi ini juga dapat mengefisienkan produk. Beberapa proses diversifikasi dendeng yang dapat dilakukan adalah dengan membuat dendeng varian lain seperti dendeng giling serta pembuatan dendeng dengan variasi bumbu yang lebih variatif.

Dendeng Giling

Definisi dendeng sapi menurut Standar Nasional Indonesia 01-2908-1992 adalah produk makanan berbentuk lempengan yang terbuat dari irisan atau gilingan daging sapi segar yang berasal dari sapi sehat yang telah diberi bumbu dan dikeringkan. Bagian daging sapi yang paling baik digunakan untuk dendeng adalah bagian lulu, tetapi harga lulu relatif lebih mahal dari harga bagian yang lainnya. Ada dua cara pengolahan dendeng sapi tradisional yaitu dengan cara diiris/disayat dan juga digiling (Purnomo, 1996). Cara diiris/disayat lebih banyak digunakan oleh produsen dendeng sapi daripada pengolahan dengan cara digiling walaupun cara mengiris mengakibatkan banyak serpihan kecil dari lulu yang terbuang. Agar serpihan kecil dari lulu tidak banyak terbuang alternatifnya adalah beralih menggunakan dendeng yang dihancurkan (digiling) sehingga seluruh bagian daging bisa digunakan dan dimanfaatkan menjadi dendeng sapi.

Dendeng giling adalah daging yang digiling, ditambahkan dengan bumbu-bumbu (ketumbar, bawang putih, lengkuas, asam, gula, dan garam), dicetak dalam bentuk lembaran-lembaran tipis kemudian dikeringkan. Dendeng giling dapat juga dibuat dengan mencampur daging yang digiling dengan rempah-rempah seperti ketumbar, bawang putih, lengkuas, asam, gula, garam dan juga dengan tepung tapioka (Purnomo, 1996). Pada dendeng giling, penambahan bahan pengisi seperti

tepung tapioka menjadi hal yang penting diperhatikan. Adanya bahan pengisi ini akan memperbaiki karakteristik dendeng giling yang dihasilkan.

Konsentrasi Bahan Pengisi pada Dendeng Giling

Pada proses pembuatan dendeng giling, penggunaan bahan pengisi sudah banyak digunakan. Bahan pengisi berfungsi sebagai pengisi atau pengikat karna daging yang digunakan telah dalam keadaan hancur. Bebrapa penelitian telah banyak dilakukan untuk mencari jenis serta konsetrasi bahan pengisi yang baik digunakan pada proses pembuatan berbagai jenis dendeng giling. Beberapa diantaranya dapat dilihat pada table 9.1. berikut:

Tabel 9.1. Konsentrasi bahan pengisi dalam pembuatan dendeng giling

Penggunaan bahan pengisi	
60 gram tapioka dalam 300 gram daging giling kelinci	Kartini, 2009
10% tepung tapioka pada ikan	Nursiman, 2010
5% tepung tapioka pada daging kelinci	Nursiman, 2010
9% tepung tapioka pada dendeng ikan pari	Iskandar 2015
10% tepung Tapioka pada dendeng sapi giling	Alfi

Penggunaan bahan pengisi pada pembuatan dendeng banyak menggunakan tepung tapioka. Tepung tapioka banyak digunakan karena selain harganya murah juga mudah didapat. tapioka juga mempunyai daya ikat yang tinggi dan dapat membentuk struktur yang kuat, terdiri dari granula-granula pati yang berwarna putih, mengkilat, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa (Widowati, 1987) di dalamSujaya (2008). Penelitian yang dilakukan alvi menggunakan tepung tapioka dengan berbagai konsentrasi untuk mendapatkan karakteristik dendeng sapi giling yang paling baik. Konsentrasi yang digunakan 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Perbedaan konsentrasi penggunaan tepung tapioka ini berpengaruh terhadap mutu kimia dendeng sapi giling yang dihasilkan. Semakin besar konsentrasi kadar air dendeng giling yang dihasilkan semakin meningkat. Peningkatankadar air dendeng sapi dari 21,48% pada konsentrasi penambahan tapiokan 0% dan terus meningkat sesuai pemanambahan konsentrasi tepung tapioka hingga 20% mejadi 29,80%. Meningkatnya kadar air dendeng sapi giling sebanding dengan penambahan bahan pengisi. Hal ini diduga karena terjadinya gelatinisasi pada pati yang terkandung

dalam tepung tapioka. Tapioka mengandung pati yang tinggi sehingga dalam proses pencampuran bumbu dan pengukusan terjadi gelatinisasi pati. Sebagaimana diungkapkan oleh Winarno (1992) bahwa gelatinisasi merupakan fenomena pembentukan gel yang diawali dengan pembengkakan granula pati akibat penyerapan air. Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula pati akan menyerap air dan mulai bengkak namun terbatas, sekitar 30% dari berat tepung. Proses pemanasan adonan tepung tersebut akan menyebabkan granula semakin membengkak karena penyerapan air semakin banyak. Suhu dimana pembengkakan maksimal disebut dengan suhu gelatinisasi. Selanjutnya pengembangan granula pati juga disebabkan oleh masuknya air ke dalam granula dan terperangkap pada susunan molekul-molekul penyusun pati. Mekanisme pengembangan tersebut disebabkan karena molekul-molekul amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan atom hydrogen lemah dari gugus hidroksil yang lain. Bila suhu suspensi dan energi kinetik molekul-molekul air meningkat, maka ikatan hydrogen antar molekul air semakin lemah (Soeparno, 1994)

Penggunaan tepung tapioka juga berpengaruh terhadap kadar protein dendeng sapi giling. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tapioka, semakin rendah kandungan proteinnya. Penurunan kadar protein diduga disebabkan karena presentase daging berkurang seiring meningkatnya penggunaan tapioka. Selain itu, penggunaan tepung tapioka mengakibatkan kadar air dalam bahan meningkat. Tepung tapioka mengandung pati yang sangat tinggi sehingga dalam proses pencampuran bumbu dan pengukusan terjadi gelatinisasi pati, yaitu proses pengikatan air oleh pati sehingga mengakibatkan kadar air dalam bahan meningkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan pengisi berpengaruh terhadap meningkatnya kadar air dendeng. Hal ini menyebabkan seluruh komponen terlarut termasuk protein mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno, (1992) dan Lawrie, (2003) yang menyebutkan bahwa apabila kadar air bahan bertambah maka senyawa terlarut dalam bahan berkurang.

Meningkatnya kadar air dan penurunan kadar protein dengan penambahan tepung tapioka pada dendeng juga berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba. penambahan bahan pengisi memberikan pengaruh terhadap penurunan jumlah

mikroba dan rendahnya total kapang pada dendeng sapi giling siap makan dengan penambahan bahan pengisi sebanyak 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Jumlah total mikroba pada dendeng sapi giling siap makan berturut-turut yaitu: $< 8,1 \times 10^3$ CFU/gram, $< 7,5 \times 10^3$ CFU/gram, $< 1,0 \times 10^3$ CFU/gram, $< 1,0 \times 10^3$ CFU/gram dan $< 1,0 \times 10^3$ CFU/gram. Dengan adanya penambahan tepung tapioka sebagai bahan pengisi, total mikroba pada perlakuan 10%, 15% dan 20% menurun drastis dibandingkan perlakuan tanpa bahan pengisi. Diduga hal ini dikarenakan tepung mampu mengikat asap cair yang bersifat antimikroba. Selain itu, walaupun penambahan bahan pengisi menyebabkan peningkatan kadar air, namun, air yang terserap menjadi air terikat yang mengakibatkan air bebas dalam daging berkurang karena terikat oleh pati dalam reaksi gelatinisasi. (Ferawati, 2010). Hal ini diperkuat oleh penelitian Rahayu (2009) tentang dendeng giling bahwa dengan adanya tepung dalam bahan mengakibatkan proses menyebarnya asap cair ke seluruh bagian bahan menjadi lebih optimum. Karena proses masuknya asap cair ke dalam daging membutuhkan waktu yang lama, dengan adanya tepung tapioka yang menghasilkan reaksi gelatinisasi maka asap cair akan diikat dan tetap ada pada bahan.

Penggunaan bahan pengisi tepung tapioka mempengaruhi kenampakan fisik dan organoleptik dendeng sapi giling. Penambahan tepung tapioka sebagai bahan pengisi meningkatkan hingga 10% meningkatkan nilai kecerahan warna dendeng sapi giling. Pada konsentrasi ini disebutkan merupakan campuran yang pas. Apabila terlalu banyak penambahan bahan pengisi akan menyebabkan warna dendeng semakin gelap karena mengalami reaksi pencoklatan non enzimatis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nursiam (2010) yang menyebutkan bahwa dengan adanya penambahan bahan pengisi pada daging, akan mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis pada saat proses pengovenan. Pencoklatan non enzimatis pada dendeng yang dihasilkan disebabkan oleh reaksi mailard. Menurut Winarno (1992) reaksi mailard adalah reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Pada dendeng, reaksi mailard terjadi akibat adanya reaksi antara gula reduksi dari tapioka dengan protein pada daging. Inilah yang mempengaruhi kesukaan panelis terhadap dendeng yang dihasilkan. Sedangkan pada perlakuan tanpa penambahan bahan pengisi (0%) warna dendeng

terlihat pucat dan pudar sehingga tidak disukai panelis. Panelis cenderung lebih menyukai warna dendeng yang mengandung bahan pengisi tepung tapioka, semakin banyak konsentrasi bahan pengisi semakin meningkat pula penilaian nilai kesukaan terhadap warna. Selain meningkatkan kesukaan terhadap warna, penggunaan tepung tapioka sebagai bahan pengisi juga mempengaruhi kesukaan aroma, rasa dan tekstur. Penambahan tepung tapioka meningkatkan kesukaan aroma, sedangkan rasa dan tekstur dendeng yang paling disukai adalah pada konsentrasi 10%. Dengan demikian konsentrasi tepung tapioka 10% sebagai bahan pengisi direkomendasikan pada proses pembuatan dendeng sapi giling.

Variasi Rasa Dendeng

Pemberian rasa bumbu yang variatif pada dendeng akan memberikan pilihan produk dendeng yang lebih beragam. Pemilihan variasi bumbu dapat disesuaikan dengan bumbu tradisional yang biasa dikonsumsi di masing-masing daerah. Seperti beberapa diantaranya dilakukan oleh binaan pengolahan dendeng, variasi bumbu yang dibuat seperti bumbu empal Tanjung, bumbu asam pedas Aikmel, bumbu pedas Aikmel dan bumbu pedas manis Seganteng. Penggunaan bumbu yang berbeda mempengaruhi penerimaan sensoris panelis. Dari segi warna, panelis cenderung paling menyukai dendeng dengan bumbu pedas manis Seganteng, hal ini disebabkan warna yang dihasilkan dari dendeng dengan bumbu ini berwarna coklat kemerahan. Adanya aksentuasi warna kemerahan dari penggunaan cabai ternyata disukai konsumen. Berbeda halnya dengan warna dendeng dengan menggunakan bumbu empal Tanjung yang sama sekali tidak menggunakan cabai, menghasilkan hanya warna coklat yang agak disukai panelis.

Dendeng dengan bumbu pedas manis Tanjung juga paling disukai dari segi aroma. Walau nilai kesukaannya tidak berbeda nyata dengan dendeng bumbu lainnya. Hal ini menunjukkan, walaupun berbeda bumbu, namun aroma khas dendeng tetap keluar dari seluruh produk dendeng hasil binaan. Hal ini terjadi karena bumbu yang digunakan oleh masing-masing kelompok usaha tersebut sudah dimodifikasi sehingga aroma kuat dendeng tercium dengan aroma yang sangat khas dendengnya yaitu dendeng sapi siap makan dengan bumbu asli wilayah setempat.

Aroma yang kuat dari dendeng yang dihasilkan berasal dari pirolisis peptida-peptida dan asam amino serta degradasi gula. Proses pemasakan/pengovenan menyebabkan aroma pada dendeng semakin kuat. Hal ini disebabkan karena produksi komponen-komponen volatil selama pemasakan dari asam-asam amino (Astawan, 2008).

Prosedur Pengolahan Dendeng Giling

Pengolahan dendeng giling dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan Baku dan Bahan Pengisi

Bahan baku daging yang digunakan dapat berasal dari serpihan daging yang tidak mengandung lemak jaringan ikat. Sedangkan bahan pengisi yang digunakan adalah Tepung Tapioka merk.

2. Persiapan Bumbu Tradisional

Bumbu yang digunakan adalah bumbu tradisional (meliputi: ketumbar, bawang putih, gula merah, kayu manis, cengkeh, supawantu, adas manis, jinten, merica bubuk, garam dan lengkuas). Takaran bumbu yang digunakan untuk membuat dendeng dari 1 kg daging adalah 8,85 gram (0,885%) ketumbar, 0,51 gram (0,051%) kayu manis, 1,25 gram (0,125%) adas manis, 0,5 gram jinten, 0,16 gram (0,016%) cengkeh, 0,23 gram (0,023%) supawantu, 17 gram (1,7%) bawang putih, 2,5 gram (0,25%) merica bubuk, 65 gram (6,5%) lengkuas, 10,50 gram (1,05%) garam dan 200 gram (20%) gula merah. Kemudian persiapan bumbu dilakukan beberapa tahap, sebagai berikut:

- a. Disangrai ketumbar selama 5 menit, kemudian digiling kasar.
- b. Disangrai kayu manis, adas manis, jinten dan cengkeh, kemudian digiling halus.
- c. Dihaluskan bawang putih, gula merah, merica, garam dan lengkuas.
- d. Dicampur semua bumbu, lalu disangrai selama 5 menit.
- e. Bumbu yang telah dipersiapkan untuk 1 kg daging kemudian ditimbang dan dibagi 4 untuk masing-masing sampel daging seberat 250 gram.

3. Sortasi dan pencucian

Sortasi bertujuan untuk memisahkan bagian lemak. Daging hasil sortasi dicuci dengan menggunakan air bersih dan mengalir.

4. Penirisan

Setelah pencucian, dilakukan penirisan untuk mengurangi jumlah air pada permukaan daging, sehingga lebih mudah untuk pembungkusan dan pembekuan.

5. Marination

Marination adalah proses perendaman daging dalam bumbu tradisional yang sudah dipersiapkan. Perendaman dilakukan dalam bumbu yang telah dipersiapkan ditambah dengan 2,5% asap cair *grade I* "LIQUID SMOKE" (Coco Power, PT. Tropica Nucifera Industri, Bantul-Yogyakarta). Selanjutnya campuran daging dan bumbu direndam paling singkat selama 3 jam pada suhu kamar dalam wadah tertutup.

6. Penggilingan

Daging yang telah direndam lalu digiling menggunakan mesin penggiling dengan menambahkan bahan pengisi yaitu tepung tapioka merk *Rose Brand* dengan kadar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%.

8. Pengemasan/pencetakan dan pengukusan

Daging yang telah digiling tadi kemudian dikemas/dicetak ukuran segi empat 5cm x 10cm x 5cm menggunakan loyang. Setelah itu daging dikukus selama kurang lebih 15 menit dan didinginkan.

9. Pendinginan

Daging yang telah dikukus kemudian didinginkan selama kurang lebih 15 menit pada suhu ruangan.

10. Pengirisan

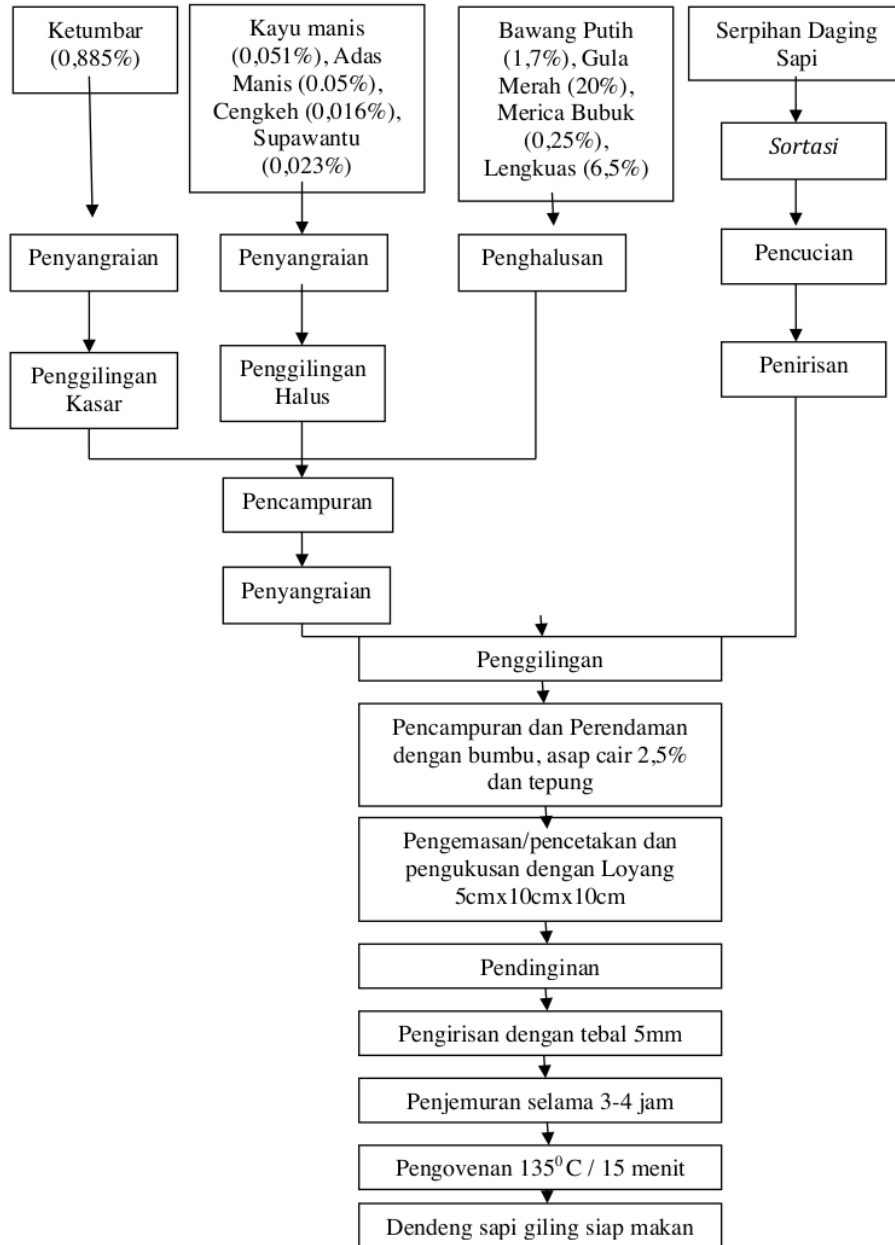
Setelah dingin, daging kemudian diiris dengan ketebalan 5 mm.

11. Penjemuran

Daging yang telah dikukus dan didinginkan, diletakan di atas *kampu* (alas berupa ulatan bambu yang digunakan sebagai alas untuk mengeringkan dendeng), kemudian dijemur di bawah sinar matahari mulai pukul 08.00-12.00 wita saat matahari terik.

12. Pemanasan dengan Oven (Pengovenan)

Pengovenan dilakukan dengan menggunakan oven laboratorium (MEMMERT, Jerman) pada suhu 135⁰C dengan lama pengovenan 15 menit.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Dendeng Sapi Giling Siap Makan.



Pembersihan lemak dari bagian daging



Pengirisan daging



Penggilingan daging



Pemberian bumbu (marinasi)



Pengukusan adonan daging giling



Thawing daging yang disimpan di kulkas



Pengirisan dendeng giling



Penjemuran dendeng giling



Pengovenan dendeng giling



Dendeng Giing siap makan

BAB X

PROSEDUR BAKU DALAM PENGOLAHAN DENDENG SIAP MAKAN

Baiq Rien Handayani, Kertanegara, Asri Hidayati dan Wiharyani werdiningsih

Dendeng merupakan salah satu produk daging olahan yang diawetkan. Dendeng merupakan produk olahan daging secara tradisional yang merupakan hasil suatu proses *curing* dan pengeringan. Prinsip cara pengolahan dendeng yaitu irisan daging diberi bumbu, kemudian diperam pada suhu kamar selama 24 jam, dikeringkan dengan menggunakan panas matahari atau panas buatan sampai kadar air mencapai 20-25%.

Secara umum dendeng sapi dibuat dengan menambahkan bumbu atau rempah-rempah pada daging yang telah diiris tipis, kemudian dikeringkan (Prabowo, 2010). Proses pembuatan dendeng sapi dapat dilakukan secara tradisional dan juga modern. Tahapan proses yang paling berbeda dari metode tradisional dan modern ialah pada tahap pengeringan dendeng. Proses pengeringan dendeng secara tradisional biasanya dilakukan dengan penjemuran dendeng dibawah sinar matahari langsung. Di Indonesia, pada umumnya proses pembuatan dendeng daging sapi dilakukan secara tradisional dan merupakan produk yang terolah minimal. Hal ini dipilih karena lebih mudah dan lebih ekonomis karena hanya memanfaatkan sinar matahari. Pembuatan dendeng secara tradisional sangat bergantung pada cuaca, suhu, dan lama penjemuran yang tidak dapat diatur, serta kebersihan bahan yang tidak terjamin karena dapat terkontaminasi dari lingkungan, baik debu maupun serangga lainnya, sehingga mutu dari dendeng tradisional masih banyak diragukan, terutama keamanan pangan

Sedangkan proses pengeringan secara modern dilakukan dengan menggunakan oven. Selain itu, penambahan bahan pengawet juga berbeda pada kedua metode pengolahan dendeng ini. Pada pembuatan dendeng secara tradisional hanya menggunakan bumbu-bumbu dalam proses perendamannya yang berfungsi sebagai bahan pengawet alami. Sedangkan pada proses pembuatan dendeng secara modern biasanya menggunakan tambahan bahan pengawet, seperti asap cair.

Menurut Harrison, Rose dan Shewflet (2001), metode pengolahan dendeng sapi untuk mencapai standar mutu yang diinginkan dapat dilakukan dengan beberapa teknik antara lain: 1) Metode tradisional melalui teknik perendaman/marinasi (*marination*) baik dalam cairan yang manis atau bergaram dan dilanjutkan dengan pengeringan (sinar matahari), 2) Dengan teknik perendaman daging dilanjutkan dengan pengeringan (sinar matahari) dan diakhiri pengeringan menggunakan oven pada suhu 135°C selama 10 menit, 3) Teknik perendaman pertama pada suhu kamar, dilanjutkan dengan ekstra perendaman kedua dengan pendidihan dalam cairan perendam selama 5 menit dan dilanjutkan dengan pengeringan dan 4) Teknik perendaman, pemanasan oven suhu 163oC, selama 10 menit dan pengeringan lanjutan. Menurut Harrison, dkk. (2006) proses perendaman juga dapat menggunakan bahan tambahan kimia untuk menekan jumlah mikroba pada dendeng.

Proses pembuatan dendeng belum dibakukan, tetapi pada umumnya proses pembuatan dendeng secara tradisional meliputi proses pengirisan daging dengan ketebalan 3 – 5 mm, diikuti pencampuran dengan garam, gula, serta ramuan bumbu seperti lengkuas, ketumbar, bawang putih dan bawang merah yang dilanjutkan dengan proses pengeringan sampai kadar air 25% bk (Prabowo, 2010). Menurut Harrison, dkk. (2006), proses pembuatan dendeng dapat dilakukan dengan perendaman irisan daging sapi selama semalam pada larutan bumbu yang terdiri dari 3 liter air, 171 gram garam, 57 gram gula, 3,56 gram nitrit, 5,68 gram bawang putih bubuk, 14,20 gram sodium erythorbate, 7,90 gram MSG, 171 gram cuka 4%, 14,20 gram saus Worcestershire, dan 7,10 gram thyme, kemudian dikeringkan. Penggunaan nitrit dan sodium erythorbate berfungsi sebagai bahan pengawet sintetik. Keseluruhan proses pembuatan dendeng ini merupakan kombinasi antara proses kuring dan pengeringan. Kuring adalah proses pemberian garam atau perendaman dalam larutan garam. Garam digunakan sebagai bahan pengawet karena garam membantu mengurangi kadar air dalam daging dan menghambat pertumbuhan bakteri. Garam juga memberikan cita rasa yang diinginkan. Jika dalam proses kuring hanya digunakan garam maka produk yang dihasilkan keras, kering, gelap, dan asin sehingga rasanya tidak lezat. Untuk itu perlu penambahan

gula untuk melembutkan produk dan mengurangi penguapan air. Gula, selain memberi rasa dan aroma, juga akan mengurangi rasa asin yang berlebihan dari proses kuring (Prabowo, 2010).

Proses memasak secara tradisional tidak dapat mengurangi kerusakan biologis secara signifikan. Karena itu dapat disimpulkan bahwa dalam pengolahan dendeng tidak terjadi kerusakan protein, karena nilai gizi protein yang tinggi pada dendeng dapat dipertahankan tanpa menimbulkan pengaruh atas keamanan untuk dikonsumsi manusia (Prabowo, 2010).

Menurut Ramos (2007) metode yang dilakukan untuk menghasilkan dendeng sapi yang baik dan aman adalah sebagai berikut, yaitu : 1) Persiapan, yaitu dengan cara daging diiris tipis-tipis dengan sedapat mungkin mengikuti arah jaringan otot. Irisan dapat dibuat memanjang, 2) Perendaman: Irisan daging direndam dalam larutan garam, gula dan bumbu-bumbu, 3) Perlakuan sebelum proses pengeringan. Pada tahap ini digunakan senyawa antimikroba untuk mematikan atau menurunkan jumlah bakteri patogen pada daging. Perlakuan perendaman dan penambahan senyawa antimikroba dilakukan bersama-sama, yaitu perendaman dengan larutan garam, gula dan bumbu/perendaman dengan larutan garam, gula dan bumbu yang dilanjutkan dengan pengasapan/perendaman dengan larutan garam, gula, bumbu dan asap cair grade I. Perlakuan ke 4, yaitu pengeringan dengan tujuan untuk mencapai aktifitas air $\leq 0,80$. Perlakuan setelah pengeringan, tahap ini dilakukan apabila kandungan *Salmonella* dalam dendeng tidak berkurang sehingga harus dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 135°C selama 10 menit. Perlakuan ini dapat mengurangi jumlah *Salmonella* sebanyak 2 log siklus. Selanjutnya dilakukan penanganan setelah pengeringan dengan menerapkan prosedur standar operasi sanitasi yang dijalankan dengan baik sehingga tidak terjadi kontaminasi silang maupun rekontaminasi dendeng sapi.

Syarat mutu keamanan mikrobiologis dendeng sapi tradisional sangat perlu untuk diperhatikan. Bakteri penyebab keracunan pada dendeng yang menjadi perhatian industri ialah *Salmonella* spp, *Escherichia coli* O157:H7, dan *Listeria monocytogenes*. Pembuatan dendeng secara tradisional tidak menjamin keamanan mikrobiologi dendeng, dimana pengeringan secara tradisional tidak dapat

mematikan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus* sp., dan *Listeria monocytogenes*.

Untuk menurunkan jumlah mikroba patogen pada dendeng sapi, dalam proses pembuatannya dapat diawali dengan pemasakan awal daging sebelum pengeringan, pemberian dan perendaman dengan bumbu, penambahan bahan pengawet, serta pemasakan dendeng setelah pengeringan. Pada umumnya pengawetan dendeng sapi yang dibuat secara modern, sudah banyak dilakukan dengan menambahkan asap cair, sebagai pengganti bahan pengawet sintesis. Hasil Penelitian MP3EI 2012 menemukan bahwa penambahan asap cair 2% pada bumbu dan perendaman selama 18 jam pada dendeng sapi tradisional dapat menurunkan jumlah bakteri koliform dan jamur pada dendeng mentah hingga $< 1,0 \times 10^2$ CFU/gram. Selain dengan penambahan bahan pengawet, dapat juga dilakukan dengan pengovenan setelah penjemuran sehingga menjadi produk dendeng yang aman konsumsi.

Untuk meningkatkan keamanan konsumsi dan menurunkan total mikroba pada dendeng sapi tradisional, ada 4 metode dan teknik pengolahan dendeng sapi untuk mencapai standar mutu yang diinginkan yaitu: 1) Metode tradisional melalui teknik perendaman/marinasi (*marination*) baik dalam cairan yang manis atau bergaram dan dilanjutkan dengan pengeringan (sinar matahari), 2) Teknik perendaman daging dilanjutkan dengan pengeringan (sinar matahari) dan diakhiri pengeringan menggunakan oven pada suhu 135°C selama 10 menit, 3) Teknik perendaman pertama pada suhu kamar, dilanjutkan dengan ekstra perendaman kedua dengan pendidihan dalam cairan perendam selama 5 menit dan dilanjutkan dengan pengeringan, dan 4) Teknik perendaman, pemanasan oven suhu 163°C, selama 10 menit dan pengeringan lanjutan.

Pada umumnya dalam pengolahan dendeng, oven dikenal sebagai alat pengering terbarukan atau modern. Pengeringan dendeng menggunakan oven digunakan apabila cuaca tidak memungkinkan untuk dilakukan pengeringan dengan sinar matahari. Namun disamping itu, oven dapat digunakan sebagai alat pemanas dendeng sehingga menjadi siap makan. Suhu pengeringan menggunakan oven berbeda dengan suhu pemanasan dendeng dengan oven, dimana suhu

pengeringan 60-66°C selama 8-11 jam, sedangkan suhu pemanasan dendeng dengan oven mencapai 135°C selama 10 menit

Pemanasan suhu 135°C selama 10 menit bertujuan untuk memperoleh dendeng siap makan. Hasil penelitian dalam pembuatan dendeng tradisional siap makan, MP3EI Koridor V 2012-2015 Handayani, Ketanegara, Margana dan Hidayati (2012) menggunakan oven listrik merk MEMMERT (Jerman) sistem terbuka di Laboraturium Bioproses dan Laboraturium Mikrobiologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri memperlihatkan bahwa pengovenan pada suhu 135°C selama 15 menit untuk menghasilkan dendeng dengan tekstur yang lebih baik (tidak keras dan tidak lunak). Akan tetapi aplikasi system sulit diterapkan di tingkat/skala industri rumah tangga karena ketersediaan oven yang sangat terbatas. Masyarakat lebih banyak menggunakan oven HOCK sebagai alat oven olahan pangan. Hasil kajian MP3EI dendeng tahun ke 2 (2013) berhasil merumuskan bahwa pengovenan dengan menggunakan oven hock membutuhkan waktu 135°C selama 10 menit. Kondisi pengovenan ini yang kemudian diterapkan di beberapa industri kecil pengolah daging/dendeng Nusa Tenggara Barat.

Perbaikan pengovenan menggunakan oven-oven Usaha Kecil Menengah (MP3EI2014) menemukan bahwa dengan mengkombinasikan oven HOCK dengan termodigital/ pengontrol suhu dapat meningkatkan daya simpan dendeng yang dihasilkan, jauh lebih lama dibandingkan menggunakan oven Hock tanpa kontrol oven. Ditemukan bahwa penggunaan oven Hock terkontrol selama 15 menit menghasilkan kualitas yang sama dengan dendeng hasil pengovenan dengan oven laboratorium (Memmert) dengan daya simpan yang lebih lama. Selain itu oven jenis lain dapat digunakan, yaitu oven Rob-Han yang memiliki kapasitas lebih besar yaitu 12 rak yang mampu menampung dendeng kering jemur sebanyak ≥ 10 kg (berasal dari 20 kg dendeng basah. Untuk menghasilkan mutu terbaik karena kapasitas oven besar dibutuhkan suhu 135°C dengan lama pengovenan 15-20 menit.

Prosedur Pengolahan Dendeng Tradisional

Beberapa prosedur pengolahan yang dilakukan untuk membuat dendeng sapi diantaranya:

a. Persiapan bahan mentah

Bahan baku yang digunakan adalah daging sapi bagian lulu dalam/luar yang diperoleh dari Rumah Potong Hewan (RPH)

b. Sortasi

Daging sapi yang digunakan dalam pembuatan dendeng ini adalah daging yang bebas lemak dan jaringan ikat lainnya. Daging dibersihkan dari lemak dan jaringan ikat dengan cara mengiris lapisan yang tidak digunakan dengan pisau yang tajam.

c. Pengirisan I

Daging diiris dengan ukuran 10 cm x 5 cm

d. Pencucian

Daging hasil sortasi dicuci dengan menggunakan air bersih dan mengalir

e. Penirisan

Setelah pencucian, dilakukan proses penirisan untuk mengurangi jumlah air pada permukaan daging, sehingga lebih mudah untuk pembungkusan dan pembekuan.

f. Pembungkusan

Daging dibungkus menggunakan plastik ukuran ½ kg. Pembungkusan ditujukan untuk mempermudah proses pembekuan daging dan mencegah kontaminasi dalam proses penyimpanan dan proses selanjutnya.

g. Pembekuan

Daging yang telah dibungkus kemudian dibekukan di dalam *freezer* selama ± 4 jam. Pembekuan daging dilakukan untuk mempermudah pengirisan dengan alat pengiris daging beku.

h. Thawing

Daging beku harus dithawing untuk memudahkan pengirisan. Thawing dilakukan dengan cara mengalirkan air bersih di permukaan kemasan daging.

i. Pengirisan II

Daging beku diiris dengan ketebalan seragam ± 4 mm sehingga diperoleh ukuran relative seragam 10 cm x 5 cm x 0,4 cm (Pengirisan melawan arah serat akan menghasilkan tekstur yang lebih lunak dibanding pengirisan mengikuti arah serat daging)

j. Persiapan bumbu tradisional

Takaran bumbu dasar (dendeng manis- Seganteng Cakranegara) yang digunakan untuk membuat dendeng dari 1 kg daging adalah 8,85 gram (0,885%) ketumbar, 0,51 gram (0,051%) kayu manis, 1,25 gram (0,125%) adas manis, 0,5 gram (0,05%) jinten, 0,16 gram (0,016%) cengkeh, 0,23 gram (0,023%) supawantu, 17 gram (1,7%) bawang putih, 2,5 gram (0,25%) Merica bubuk, 65 gram (6,5%) lengkuas, 10,50 gram (1,05%) garam dan 200 gram (20%) gula merah. Persiapan bumbu dilakukan beberapa tahap, sebagai berikut:

- Disangrai ketumbar selama \pm 5 menit, lalu digiling kasar.
- Disangrai kayu manis, adas manis, jinten dan cengkeh, kemudian digiling halus.
- Dihaluskan bawang putih, gula merah, merica, garam dan lengkuas.
- Dicampur semua bumbu, lalu disangrai selama 5 menit.
- Bumbu yang telah dipersiapkan untuk 1 kg daging kemudian ditimbang dan dibagi 4 untuk masing-masing sampel daging seberat 250 gram.

Pencampuran dilakukan dengan cara mengaduk dan melumuri seluruh permukaan daging secara merata dengan bumbu dan asap cair. Bumbu dendeng dapat menggunakan bumbu-bumbu tradisional khas daerah setempat.

k. *Marination*

Marination adalah proses perendaman daging irisan dalam bumbu tradisional yang sudah disiapkan. *Marination* terbaik dilakukan dengan terlebih dulu mencampur merata irisan daging dengan 2.0- 2.5% asap cair Grade 1, kemudian dilanjutkan dengan pemberian bumbu-bumbu yang diinginkan. Selanjutnya campuran daging dan bumbu direndam paling singkat selama 3 jam pada suhu kamar dalam wadah tertutup.

l. Penjemuran

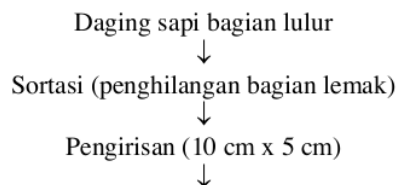
Daging yang telah direndam, diletakkan di atas *kampu* (alas berupa ulatan bambu yang digunakan sebagai alas untuk mengeringkan dendeng), kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama \pm 4 jam saat matahari terik .

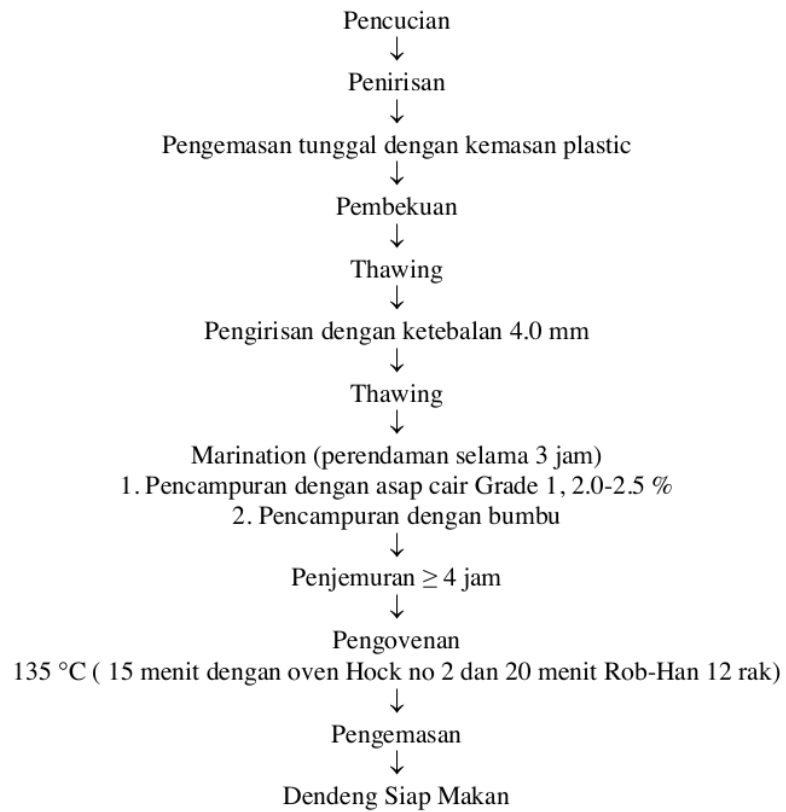
m. Pengovenan

Pengovenan dilakukan dengan memanaskan daging mentah hasil jemuran di dalam oven yang bisa diatur suhunya. Secara umum pengovenan dilakukan pada suhu 135°C, selama 15 menit. Teknik pemasukan daging ke dalam oven dengan cara menunggu suhu oven stabil terlebih dahulu pada suhu 135°C. Pengovenan secara tradisional dapat dilakukan dengan menggunakan oven tradisional (oven Hock) selama 135°C selama 10 menit atau menggunakan oven skala UKM dengan kapasitas lebih besar dengan suhu yang sama selama 20 menit.

n. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan cara memasukkan dendeng matang siap makan secara aseptis ke dalam kemasan plastik aluminium foil. Tindakan aseptis tingkat rumah tangga dapat dilakukan dengan memanaskan penjepit daging di atas panas selama ≥ 2 menit dan menggunakannya untuk menjepit daging dan memasukkan ke dalam kemasan tanpa menyentuh daging dengan tangan. Selanjutnya silica gel bisa ditambahkan di bawah lapisan daging untuk meningkatkan daya simpan dendeng. Proses pembuatan dendeng tradisional siap makan, secara sederhana tertera pada Gambar 10.1.





Gambar 10.1. Diagram alir prosedur, pengolahan dendeng sapi tradisional siap makan

Pengolahan Dendeng Siap Makan dalam Gambar



Daging lujur dalam sebagai bahan baku dendeng



Penghilangan lemak dari daging



Daging bebas lemak



Pemotongan daging dengan ukuran panjang 10 cm



Lemak hasil pemisahan dari daging lujur



Potongan lujur dalam siap untuk dibekukan



Pencucian daging dengan air bersih mengalir



Pembekuan daging dalam freezer di lab
Teknologi pengolahan hasil ternak –Fak
Pernakan



Penimbangan asap cair



Alat pengiris daging



Penambahan asap cair dalam bumbu dendeng
sapi tradisional



Pengadukan bumbu dengan daging



Seri perendaman dendeng dalam bumbu dan asap cair



Daging yang sudah ditambahi dengan bumbu dan asap cair



Penjemuran dendeng di atas para-para bambu



Dendeng hasil pengovenan



Produk dendeng tradisional siap makan

BAB XI
KARAKTERISTIK USAHA PENGOLAHAN DENDENG SAPI

Asri Hidayati

Makanan olahan yang cukup dikenal oleh masyarakat di Indonesia salah satunya adalah dendeng. Bahan baku yang digunakan untuk membuat dendeng adalah daging sapi, kerbau atau rusa (menjangan). Karena ketersediaan daging sapi yang cukup banyak, maka daging sapi yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku dendeng,.

Desa Seganteng yang terletak di Kecamatan Cakranegara Kota Mataram selain sebagai wilayah penghasil dendeng, juga dikenal sebagai wilayah penghasil kerupuk kulit yang cukup terkenal. Selain di Seganteng Kota Mataram, pengolahan dendeng juga dilakukan oleh beberapa pengolah di Kabupaten Lombok Timur tepatnya di Desa Tanjung Teros, Masbagik dan Desa Aikmel. Para pengolah dendeng ini tidak khusus memproduksi dendeng, tapi ada beberapa produk lain yang juga diproduksi seperti kerupuk paru, rarit dan abon sapi. Diversifikasi produk ini dilakukan oleh pengolah selain untuk memperkecil resiko dalam berusaha, juga untuk meningkatkan pendapatannya.

Pada Tabel 11.1 berikut ini disajikan identitas responden pengolah dendeng di Kabupaten Lombok Timur dan Seganteng Kota Mataram. Data ini diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden pada tahun 2012.

Tabel 11.1. Umur, Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan Responden Pengolah Dendeng

Umur (tahun)	Jumlah (orang)	Jenis Kelamin		Tingkat Pendidikan			
		L (orang)	P (orang)	SD (orang)	SMP (orang)	SMA (orang)	PT (orang)
15 - 20	4	1	3	0	1	3	0
21 - 30	5	2	3	0	2	3	0
31 - 40	11	3	8	0	5	5	1
41 - 50	7	5	2	0	0	6	1
51 - 60	5	2	3	1	1	3	0
> 60	1	0	1	0	0	1	0
Jumlah	33	13	20	1	9	21	2
%	100	39,39	60,61	3,03	27,27	63,64	6,06

Sumber : data primer diolah

Jika dilihat dari usia, masyarakat yang melakukan pengolahan dendeng ini termasuk ke dalam kelompok usia produktif, hanya 1 (satu) orang yang berumur lebih dari 60 tahun.

Pembagian tugas yang tegas tidak ditemukan dalam usaha pengolahan dendeng, karena semua proses dapat dilakukan baik oleh laki-laki maupun perempuan.

Tingkat pendidikan yang pernah ditempuh oleh pengolah dendeng cukup tinggi, sebanyak 69,70% berpendidikan SMA dan PT. Walaupun dalam pengolahan dendeng tidak mensyaratkan tingkat pendidikan tertentu, karena pekerjaan ini merupakan sejenis keterampilan yang dapat diperoleh melalui pelatihan/pendidikan non formal, namun dengan tingginya tingkat pendidikan yang pernah ditempuh, menyebabkan lebih mudahnya peserta sasaran program untuk menyerap inovasi yang sampai kepada mereka. Pekerjaan utama responden sebagian besar adalah pedagang, hanya 1 orang sebagai PNS.

Usaha pengolahan daging sapi menjadi dendeng ini sudah lama dilakukan, yaitu sejak tahun 1990 sampai sekarang. Proses produksi dendeng tidak dilakukan secara kontinyu. Dendeng hanya diproduksi jika ada pesanan untuk menghindari resiko kerugian jika dendeng tidak terjual. Pesanan biasanya dilakukan oleh pedagang pengecer atau langsung dari konsumen. Karena proses produksi tergantung pesanan, maka jumlah produksi tidak tetap selama kurun waktu tertentu.

Daging sapi biasanya dibeli di pasar atau Rumah Potong Hewan (RPH). Selama ini tidak ada kesulitan bagi pengolah untuk memperoleh bahan baku. Tabel 11.2 berikut ini menyajikan data tentang akses pengusaha terhadap bahan baku dendeng.

Tabel 11.2. Tempat memperoleh bahan baku, tingkat kemudahan untuk mendapatkan bahan baku dan kerjasama dalam mendapatkan bahan baku dendeng

No.	Uraian	Jumlah Responden (orang)	Persentase (%)
1.	Tempat memperoleh bahan baku		
	• Pasar	19	57,58
	• RPH	10	30,30
	• Pasar dan RPH	4	12,12
	Jumlah	33	100,00
2.	Kemudahan Memperoleh Bahan Baku		
	• Mudah	33	100,00
	• Sulit	0	0,00
	Jumlah	33	100,00
3.	Kerjasama dengan peternak untuk mendapatkan bahan baku		
	• Ada	4	12,12
	• Tidak ada	29	87,88
	Jumlah	33	100,00

Sumber : data primer diolah

Tabel 11.2. menunjukkan bahwa sebagian besar pengolah memperoleh bahan baku dari pasar (57,58%). Hal ini dilakukan karena pengolah dapat memilih secara langsung daging yang sesuai dengan yang diinginkan. Menurut pengolah, jika memesan, terkadang kualitas daging yang didapatkan tidak sesuai dengan yang dipesan dengan berbagai alasan, sehingga pengolah merasa lebih baik untuk membeli dengan memilih sendiri daging yang akan diolah menjadi dendeng di pasar terdekat. Hasil wawancara menunjukkan bahwa 87,88% pengolah tidak melakukan kerjasama dengan peternak atau pedagang daging untuk mendapatkan bahan baku. Dalam sebuah kerjasama, jika ada pihak yang merasa dirugikan, maka kerjasama tersebut tidak akan dapat berlangsung lama. Jika kedua pihak merasa puas, maka kerjasama akan dapat berjalan dengan baik dan dapat berlangsung secara berkesinambungan.

Kemitraan sebaiknya terjadi atas dasar saling membutuhkan, saling memperkuat, saling percaya dan sama-sama menguntungkan. Jika syarat-syarat tersebut dilakukan oleh pihak-pihak yang menjalin kemitraan, maka walaupun tanpa ada aturan tertulis yang mengikat, kemitraan itu akan terjadi dengan sendirinya. Simatupang (1998) menyatakan bahwa kemitraan akan dapat berlangsung secara berkesinambungan apabila pelaksanaannya didasarkan atas prinsip bisnis dan saling menguntungkan dan bukan pelaksanaan yang dipaksakan oleh suatu kekuatan misalnya oleh pemerintah, meskipun pada awalnya kemitraan dapat berlangsung karena adanya himbuan dari pemerintah, namun pada tahap selanjutnya tetap harus didasarkan pada prinsip-prinsip bisnis. Selama melakukan usaha pengolahan daging menjadi dendeng, para pengolah dendeng belum pernah mendapatkan bantuan, baik dari Dinas/Instansi terkait maupun lembaga lainnya misalnya perbankan. Hal ini terjadi karena bantuan yang biasanya berbentuk bantuan modal maupun peralatan diberikan kepada kelompok, sementara usaha pengolahan daging menjadi dendeng di lokasi ini adalah usaha perorangan. Karena syarat untuk mendapatkan bantuan tidak dipenuhi, maka bantuan tidak dapat diberikan.

Pembuatan dendeng sapi di Desa Seganteng sudah dilakukan sejak lama Usaha ini dilakukan secara turun temurun, sehingga para pengolah tidak merasa kesulitan dalam pengolahan dendeng. Para pengolah tidak mengkhususkan produk olahannya pada dendeng sapi, namun ada beberapa macam produk lain yang dibuat selain dendeng misalnya kerupuk kulit sapi, kerupuk paru, abon sapi, dan kerupuk ceker ayam. Dalam proses pembuatan dendeng, produsen tidak menggunakan bahan pengawet buatan, karena mengetahui bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan pengawet tersebut. Karena tidak menggunakan bahan pengawet, daya simpan

produk yang dihasilkan menjadi rendah, akibatnya jangkauan pasar menjadi terbatas. Karena itulah maka proses produksi dilakukan hanya jika ada pesanan dari pelanggan, untuk menghindari kerugian akibat produk yang tidak dapat terserap oleh pasar.

Hasil wawancara dengan pengolah dendeng menunjukkan bahwa pengolah dendeng sangat tertarik untuk mengusahakan dendeng, jika ada teknologi yang dapat menghasilkan dendeng siap saji yang dapat bertahan lama, yang tidak memerlukan penanganan, praktis dalam penyajian, sehingga cocok untuk konsumen yang mempunyai aktivitas banyak, dan sangat cocok sebagai oleh-oleh (souvenir). Teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya tahan produk adalah dengan menggunakan asap cair. Dalam konsentrasi tertentu asap cair tidak membahayakan kesehatan dan sekaligus berfungsi sebagai bahan pengawet alami

Di Masbagik-Kabupaten Lombok Timur belum ada pengolah daging yang mengkhususkan diri untuk mengolah dendeng. Sebagian besar anggota kelompok selain mengusahakan dendeng, juga mengusahakan telur asin. Pasar hewan yang terbesar dan memiliki RPH terdapat di Kecamatan Masbagik Lombok Timur. Keberadaan RPH yg dekat dengan lokasi pengolahan ini merupakan salah satu faktor pendukung yang dapat mempermudah usaha pengolahan dendeng, karena akses terhadap ketersediaan bahan baku dendeng menjadi relative lebih mudah. Dengan diperkenalkannya teknologi pembuatan dendeng dengan menggunakan asap cair sebagai bahan pengawet alami, mendorong para pengusaha untuk mau bergerak dalam usaha pengolahan dendeng. Dengan adanya pengolahan dendeng siap makan atau siap saji yang dapat bertahan lama, pengusaha dapat membuat diversifikasi produk, sehingga peluang usaha menjadi lebih besar. Dendeng siap saji yang berdaya simpan lama menjadikannya sebagai produk alternatif selain abon yang dapat dibawa oleh konsumen yang bepergian ke luar daerah.

Berdasarkan hasil diskusi dengan kelompok sasaran dan Dinas/Instansi terkait, disepakati untuk membentuk kelompok pengolah dendeng, baik di Seganteng maupun di Lombok Timur yang meliputi kecamatan Selong, Sakra, Masbagik dan Labuhan Haji. Pihak Dinas/Instansi terkait juga akan memfasilitasi, baik dari aspek produksi dengan memberikan bantuan peralatan, maupun aspek pemasarannya dengan membuat show room untuk produk yang dihasilkan oleh kelompok.

SOSIALISASI PROGRAM PENGOLAHAN DENDENG DI PULAU LOMBOK

Kegiatan Sosialisasi Program Pemberdayaan Masyarakat dalam pengolahan dendeng dilakukan di 2 tempat yaitu wilayah Kabupaten Lombok Timur dan Kota Mataram. Di Kabupaten Lombok Timur, kegiatan sosialisasi dipusatkan di kantor Dinas Perindustrian Perdagangan Kabupaten Lombok Timur. Kegiatan ini dihadiri oleh utusan dari Dinas Peternakan, Dinas Koperasi, BPMD dan 17 orang anggota kelompok pengolah makanan/pengolah daging yang seluruhnya adalah perempuan. Kegiatan sosialisasi untuk pengolah daging yang berasal dari wilayah Seganteng dilaksanakan di kampus Universitas Mataram dengan dihadiri Dinas Pertanian, Dinas Perindustrian/perdagangan Kota Mataram dan 15 orang anggota kelompok Seganteng Jaya yang seluruhnya berjenis kelamin laki-laki. Materi kegiatan sosialisasi terdiri dari : rencana tim dalam MP3EI tahun ke-2, penawaran kegiatan pokok berdasarkan temuan MP3EI dendeng tahun Pertama. Dari hasil pertemuan tersebut, diputuskan bahwa kelompok yang akan terlibat di Lombok Timur terdiri dari kelompok wanita dari kecamatan Selong, Sakra, Tanjung Teros, Masbagik dan Aikmel.

Pada awalnya, sesuai rencana kegiatan MP3EI tahun sebelumnya bahwa kelompok yang akan terlibat berasal dari Masbagik dan Aikmel, namun dalam perkembangannya banyak kelompok pengolah yang ingin ikut terlibat dalam kegiatan pengolahan dendeng di Aikmel. Antusiasme bergabungnya kelompok-kelompok lain di wilayah Lotim, diakomodir dengan beberapa persyaratan bahwa pusat kegiatan pelatihan akan dilakukan di Aikmel. Respon terhadap kegiatan yang akan dilakukan baik dari kelompok Lombok Timur maupun Seganteng-Mataram sangat positive. Kondisi ini akan sangat mendukung percepatan serapan adopsi inovasi teknologi pengolahan dendeng. Ketersediaan awal alat pengolahan lebih mencukupi di kelompok Aikmel karena adanya support alat-alat pengolahan termasuk pengiris daging, dimana akan membantu memudahkan kerja tim dalam transfer teknologi.

PELATIHAN PENGENALAN KARKAS, SORTASI, PERSIAPAN BAHAN BAKU DAN SANITASI

Peserta training utama terdiri dari seluruh anggota kelompok. Training pertama dilakukan sesuai program yaitu training karkas, sistim grading, sortasi, persiapan bahan baku dan sanitasi. Kegiatan training karkas diberikan oleh tim ahli dari Fakultas Peternakan. Respon anggota dalam training

sangat baik yang ditunjukkan dengan antusiasme yang cukup tinggi dan respon /pertanyaan-pertanyaan selama kegiatan berlangsung.

TRAINING PENGOLAHAN DENDENG SIAP SAJI DI KELOMPOK BINAAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR DAN SEGANTENG-CAKRANEGARA

Kegiatan training pengolahan dendeng siap makan dilakukan di 2 lokasi yaitu Aikmel (Lombok Timur) dan sentra pengolahan daging di Seganteng-Cakranegara melibatkan masing-masing 3 sub unit kelompok, yaitu Kelompok Aikmel beranggotakan: kelompok pengolah Pangan dari Selong dan Tanjung Teros; kelompok pengolah pangan Masbagik dan kelompok pengolah pangan Aikmel. Seluruh anggota kelompok yang ada di Lombok Timur terdiri dari kelompok perempuan. Sedangkan kelompok Seganteng (gapoktan Seganteng Jaya) berasal dari 3 unit kelompok kecil yaitu: Kelompok Melati Indah, Kelompok Ceker ayam dan Kelompok Sopok Angen. Kelompok Seganteng memiliki anggota beragam yaitu perempuan dan laki-laki Kegiatan training mengikuti prosedur pengolahan dendeng hasil tahun ke I.

Secara umum semua kelompok yang dilatih menaruh antusias yang sangat besar mengingat program transfer teknologi yang dilakukan adalah hal yang baru dan menguntungkan kelompok dari aspek ekonomi. Kelompok binaan di Aikmel berhasil mengembangkan produk dendengnya dengan cita rasa lokal yaitu : rasa empal (Tanjung Teros), rasa jeruk limau (Tanjung Teros), rasa sop dan rasa pedas (Aikmel), Rasa abon (Masbagik), Rasa pedas (Selong). Sedangkan kelompok Seganteng berhasil membuat dendeng dengan rasa sate rembiga dan rasa manis. Kelompok Selong sudah menerima pesanan dendeng dari kelompok pendaki Gunung Rinjani dan Kelompok Aikmel sudah memperkenalkan produknya di kios-kios makanan langganan, sementara Kelompok Melati Indah Seganteng sudah mulai memasarkan produknya di Toko Saribumi Seganteng yang khusus menjual produk olahan ternak dan oleh-oleh NTB

Kegiatan Sosialisasi dan pengolahan dendeng siap makan di tingkat kelompok







EVALUASI KEGIATAN TRAINING

Transfer Teknologi

Transfer teknologi pembuatan dendeng siap saji dengan menggunakan bahan pengawet alami asap cair ini berjalan dengan baik dan lancar. Seluruh responden (100%) menyatakan bahwa materi pelatihan dapat difahami dengan mudah. Namun demikian, dibandingkan dengan pembuatan dendeng tradisional yang selama ini dilakukan, pengolahan dendeng siap saji dengan menggunakan asap cair ini dirasakan lebih rumit, karena harus memperhatikan syarat-syarat sanitasi yang cukup ketat, karena jika syarat kebersihan ini tidak diperhatikan dengan baik, maka kualitas dendeng yang dihasilkan tidak sesuai dengan standart yang ditentukan. Dengan kurang diperhatikannya syarat sanitasi yang baik, maka jamur cepat tumbuh, sehingga kualitas produk tidak bagus, produk akan cepat rusak, sehingga akan menimbulkan kerugian kepada pengusaha dendeng.

Selain masalah sanitasi, proses pengeringan juga dirasakan cukup rumit. Pada proses pengeringan, harus diperhatikan kondisi lingkungan tempat menjemur dendeng. Tempat menjemur yang kurang mendukung, (misalnya dekat dengan jalan), membuat produk menjadi kurang bersih akibat terkena debu, tentu saja kondisi ini akan mempengaruhi kualitas dendeng.

Selanjutnya, kondisi cuaca juga dirasakan cukup menentukan. Proses penjemuran ini akan mengalami kesulitan ketika musim hujan. Oleh karena itu, diperlukan adanya alat pengering atau tempat pengeringan yang memadai sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar walaupun dilakukan pada musim penghujan.

Hasil wawancara dengan kelompok menunjukkan bahwa hal yang masih dirasakan cukup sulit adalah merubah cara kerja / kebiasaan yang selama ini dilakukan, dan ini tentu saja akan

membutuhkan proses / waktu. Proses pendampingan sebaiknya harus terus dilakukan, sampai kelompok benar-benar menguasai teknik pembuatan dendeng dengan baik

Kesediaan berkelompok

Selama ini, pengolah dendeng baik yang berada di Lombok Timur maupun Seganteng melakukan kegiatan secara perorangan, belum ada/belum terbentuk kelompok pengolah dendeng. Penumbuhan kelompok dirasakan penting karena kelompok berguna sebagai media pembelajaran bersama. Dengan berkelompok mobilisasi sumberdaya maupun dana akan lebih baik. Melalui kelompok penyaluran aspirasi dapat berjalan. Dengan berkelompok, dapat dilakukan sharing pengalaman dan pengetahuan. Pengalaman menunjukkan bahwa kelompok dapat menjadi pilihan yang strategis dalam rangka meningkatkan kapasitas masyarakat secara keseluruhan. Lembaga dalam hal ini kelompok mempunyai peran yang sangat penting dalam mendorong dan memfasilitasi perubahan.

Selain dengan membentuk kelompok, untuk mempercepat tumbuh kembangnya industri pengolahan dendeng siap saji ini, maka dukungan dan bantuan dari Dinas/Instansi terkait sangat diperlukan.

KENDALA DALAM TRANSFER TEKNOLOGI

Kendala yang ditemukan dalam transfer teknologi inovasi pengolahan dendeng siap saji di tingkat kelompok adalah masih kurangnya keterampilan dalam melakukan sanitasi. Setelah diadakan pelatihan, kelompok sudah mulai mengenal dan menerapkan sanitasi sederhana.

Dendeng hasil olahan kelompok meskipun sudah mengikuti prosedur/SOP akan tetapi ditemukan bahwa masa simpan produk berjalan tidak sesuai harapan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan oven laboratorium yang dapat dikontrol akan menghasilkan dendeng siap saji yang aman untuk dikonsumsi dan memiliki daya simpan yang cukup lama sampai mencapai lebih dari 1 (satu) tahun. Sedangkan teknik pengovenan dengan oven Hock tingkat rumah tangga menghasilkan sebagian dendeng siap makan yang mudah berjamur dalam hitungan 1-2 minggu. Kondisi ini akan menghambat penjualan dendeng. Hasil kajian memperlihatkan bahwa oven Hock tidak dapat di set suhunya sehingga suhu tidak bisa dikontrol berkisar suhu 135°C sampai dengan 155°C. Fluktuasi suhu yang begitu jauh rentangnya memberi peluang terjadinya case hardening pada bagian permukaan dendeng

yang menyulitkan transfer panas hingga ke dalam daging, akibatnya daya simpan dendeng dengan oven Hock lebih singkat dibanding oven laboratorium terkontrol.

BAB XII
ANALISIS EKONOMI PEMBUATAN DENDENG SAPI SIAP MAKAN
Asri Hidayati

Setiap usaha, tujuan utamanya tentu saja untuk mendapatkan keuntungan bagi pelakunya. Keuntungan dapat berupa keuntungan ekonomis dan atau non ekonomis.

Untuk mengetahui kondisi tersebut, perlu dilakukan suatu pemeriksaan atau analisis terhadap kondisi keuangan suatu usaha. Melalui analisis keuangan atau analisis usaha, perkembangan suatu usaha dari waktu ke waktu dapat dipantau, sehingga kekurangan kekurangan yang terjadi dapat segera diperbaiki atau disempurnakan dalam rangka keberlanjutan usaha dimaksud

Suatu usaha dikatakan berhasil apabila usaha tersebut mampu menutupi semua biaya yang dikeluarkan atau dikorbankan untuk menjalankan usaha, baik yang berupa biaya tetap (*fixed cost*) maupun biaya tidak tetap atau biaya variable (*variable cost*). Perusahaan mampu bertahan apabila perusahaan tersebut berada dalam kondisi titik pulang pokok atau impas. Pada kondisi ini perusahaan tidak mendapatkan keuntungan dan juga tidak menderita kerugian. Analisis yang umum digunakan adalah Analisis Titik Pulang Pokok (*Break Even Point*). Berikut ini diuraikan beberapa hal mengenai analisis usaha pada pembuatan dendeng tradisional siap saji.

Analisis Biaya dan Pendapatan

Jenis biaya yang dikorbankan untuk pembuatan dendeng siap saji terdiri atas biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap adalah biaya yang tidak habis digunakan dalam satu kali proses produksi. Contoh biaya tidak tetap adalah biaya untuk peralatan seperti baskom, talenan, pisau dan tampah. Untuk perhitungan biaya ini, digunakan biaya penyusutannya. Biaya yang besarnya tergantung pada volume kegiatan usaha dikelompokkan menjadi biaya tidak tetap atau biaya variable, yang meliputi biaya penggunaan bahan baku, biaya bahan penolong dan

biaya tenaga kerja. Biaya ini akan semakin besar manakala volume kegiatan usaha semakin besar.

1. Biaya Bahan baku

Daging sapi merupakan bahan baku utama untuk pembuatan dendeng. Daging sapi ini diperoleh pedagang dengan cara membeli di pasar tradisional. Selain itu, daging juga dapat diperoleh di rumah potong hewan, dengan cara memesan pada pedagang langganan. Bagian yang paling baik untuk digunakan membuat dendeng adalah bagian lulumnya agar diperoleh dendeng yang empuk. Jika menggunakan daging selain lulum, maka dendeng yang dihasilkan kualitasnya rendah sehingga kurang disukai oleh konsumen.

Di Lombok Timur dan Desa Seganteng, pengolah memproduksi dendeng dalam skala yang terbatas. Hal ini dilakukan untuk menghindari resiko kerugian jika produk tidak terjual karena daya tahan dendeng yang dibuat secara tradisional sangat terbatas. Biasanya para pengolah dendeng akan mengolah dalam jumlah yang cukup besar jika ada pesanan. Dengan menerapkan inovasi penggunaan asap cair sebagai pengawet alami, diharapkan daya simpan produk menjadi lebih lama sehingga pengolah dapat memperbesar volume usahanya, tanpa takut akan resiko kerugian akibat besarnya resiko kerusakan pada produk.

2. Biaya Bahan Penolong.

Asap cair merupakan bahan penolong dalam pembuatan dendeng siap saji. Asap cair untuk saat ini sudah dapat diproduksi di Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram, sehingga kebutuhan pengolah akan asap cair dapat terpenuhi. Bahan penolong lainnya adalah kapulaga, ketumbar, kayu manis, adas manis, jinten, cengkeh, saparwantu, bawang putih, merica bubuk, lengkuas, garam dan gula merah. Bahan-bahan ini cukup tersedia di pasar sehingga pengolah dapat memperolehnya dengan mudah.

3. Biaya Tenaga Kerja.

Dalam proses produksi, tenaga kerja yang dipakai adalah tenaga kerja yang berasal dari dalam keluarga. Karena skala usaha masih relative sedikit atau kecil, maka tidak diperlukan tenaga kerja dari luar keluarga. Kegiatan yang memerlukan tenaga luar keluarga hanya berupa kegiatan pengirisan daging, yaitu jika pengolah menggunakan jasa pengirisan dengan slicer.

Analisis Ekonomi Proses Pembuatan Dendeng

Untuk menghasilkan dendeng dengan kualitas baik, dibutuhkan daging sapi bagian lulu yang bebas dari lemak. Setelah melalui beberapa tahap kegiatan, proses selanjutnya adalah pengirisan. Untuk proses pengirisan dapat digunakan pisau tajam atau dengan menggunakan slicer. Pisau dapur dapat diperoleh di pasar tradisional atau toko-toko penjual alat-alat perlengkapan rumahtangga, dengan demikian tidak ada kesulitan bagi pengolah untuk mendapatkan alat tersebut.

Untuk memperoleh hasil irisan yang lebih seragam, alat yang digunakan adalah slicer. Namun demikian, alat ini agak sulit untuk diperoleh pengolah dendeng, karena harga yang cukup mahal. Cara yang dapat dilakukan oleh pengolah dendeng adalah dengan menyewa alat tersebut. Biaya yang dikeluarkan untuk mengiris daging per kg pada saat penelitian sebesar Rp 2.500,-. Biaya ini menurut para pengolah tidak terlalu tinggi dan hasil yang diperoleh dengan menggunakan alat ini sangat memuaskan karena irisan daging menjadi seragam. Pada tabel 12.1 berikut ini disajikan analisis ekonomi pembuatan dendeng Sapi “Jerky” Siap Saji di Seganteng dan Lombok Timur.

Tabel 12.1. Analisis Ekonomi Dendeng Sapi Siap Makan di Seganteng dan Lombok Timur

Uraian	Jumlah	%
Daging (Rp)	600.000	75,33
Bumbu (Rp)	90.000	11,31
Asap Cair (Rp)	1.000	0,13
Biaya Pengirisan (Rp)	15.000	1,88
Biaya Kemasan (Rp)	60.000	7,54
Label (Rp)	30.000	3,77
Total biaya (Rp)	796.000	100,00
Rendemen (%)	50	
Produksi (gr)	3.000	
Berat/kemasan (gr)	50	
Produksi (bungkus)	60	

Harga pokok produk (Rp/bks)	13.267
Harga Jual (keuntungan 15%) (Rp/bks)	15.257
Harga Jual (keuntungan 20%) (Rp/bks)	15.920
Harga Jual (keuntungan 25%) (Rp/bks)	16.584

Sumber : data primer diolah

Pada tabel 12.1 terlihat bahwa biaya pembelian daging merupakan biaya yang paling tinggi dari keseluruhan biaya produksi. Pada saat penelitian dilakukan, harga daging lula sebesar Rp 100.000,- per kg atau sebesar 75,33% dari biaya produksi. Karena komponen terbesar dari produk dendeng adalah daging, jika harga bahan baku ini meningkat, maka keuntungan pengolah akan menurun, dengan asumsi harga produk jadi (dendeng) tidak dinaikkan.

Rendemen/hasil yang diperoleh sangat tergantung pada bahan baku yang digunakan, oleh sebab itu diperlukan kecermatan dalam memilih bahan baku. Bahan baku yang baik menghasilkan rendemen yang tinggi sehingga dapat menekan harga pokok produk. Harga pokok produk yang rendah meningkatkan daya saing produk yang bersangkutan. Rendemen yang dihasilkan rata-rata sebesar 50% jika kualitas bahan baku yang digunakan baik.

Tinggi rendahnya rendemen ini akan berpengaruh terhadap harga pokok, yang tentu saja akan mempengaruhi harga jual. Semakin tinggi harga pokok suatu produk, akan semakin rendah daya saing produk tersebut, dan sebaliknya jika harga pokoknya lebih rendah, akan semakin kuat atau besar daya saing produk. Dari hasil analisis, didapatkan bahwa harga pokok produk (dendeng) per bungkus dengan berat 50 gr sebesar Rp13.267,- Ini berarti bahwa harga jual terendah untuk produk dendeng sebesar Rp13.267. Harga jual selanjutnya ditentukan berdasarkan besarnya tingkat keuntungan yang diinginkan sebagaimana yang tercantum pada tabel 12.1.

Jika dibandingkan dengan produk sejenis, produk dendeng yang dihasilkan oleh kelompok binaan masih cukup menguntungkan. Harga ini masih lebih rendah dari produk sejenis, yang harganya berkisar antara Rp 34.000,- sampai dengan Rp 43.000,- per 50 gram. Ini berarti produk dendeng yang dihasilkan oleh kelompok

masih dapat bersaing dengan produk lain yang sejenis. Asap cair, yang merupakan bahan pengawet alami hanya menelan biaya sebesar 0,13% dari keseluruhan biaya produksi. Penggunaan asap cair sebagai pengawet alami membuat daya simpan dendeng menjadi cukup lama. Ini berarti bahwa penambahan pengorbanan yang kecil akan mendapatkan tambahan manfaat yang cukup besar dengan naiknya masa simpan dendeng. Dengan tingginya masa simpan produk membuat produk dapat menjangkau pasar yang lebih luas. Biaya untuk pengemasan dan pelabelan sebesar 11,31% dari total biaya produksi Kemasan yang digunakan dapat dipesan dengan harga Rp 1.000,- /lembar dan label dengan harga Rp 500,-/lembar. Kemasan dan label ini dapat dipesan pada jasa percetakan/sablon.

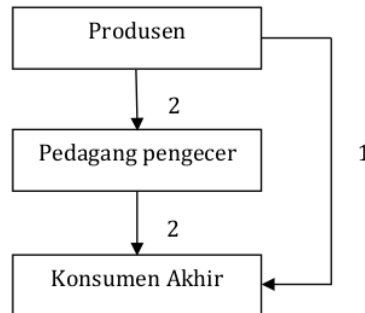
Pemasaran Produk.

Pemasaran adalah proses menyampaikan produk dari produsen ke konsumen. Proses ini berawal dari titik produksi ke titik konsumsi (Kohl dan Uhl, 1990). Proses produksi akan mempengaruhi pemasaran dan pada saat yang sama proses pemasaran itu sendiri akan mempengaruhi produksi. Jika proses produksi berjalan dengan lancar dan dihasilkan produk yang dapat memuaskan kebutuhan konsumen, maka pemasaran diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Demikian juga sebaliknya, jika pemasaran berjalan dengan lancar, maka dapat dipastikan produsen akan mendapatkan keuntungan yang pada akhirnya dapat melanjutkan usahanya, dan selanjutnya perusahaan dapat memperbesar volume usahanya.

Pembuatan dendeng dengan mengaplikasikan penggunaan asap cair sebagai bahan pengawet alami merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan pengolah, karena selama ini produk dendeng yang dihasilkan masyarakat masih dalam skala yang terbatas disebabkan masa simpan produk yang relative singkat. Pengaplikasian asap cair pada proses pembuatan dendeng merupakan cara baru yang belum dikenal di masyarakat luas. Karena merupakan produk baru, maka dalam pemasarannya diperlukan promosi untuk lebih mendekatkan produk ini kepada konsumen.

Selama ini, pemasaran dendeng sapi dilakukan melalui pedagang-pedagang pengecer di pasar-pasar tradisional, dengan melalui 2 macam rantai pemasaran. Rantai pemasaran dendeng sapi tradisional dapat digambarkan sebagai berikut :

- a. Rantai Pemasaran 1 : Produsen \Rightarrow Konsumen Akhir
- b. Rantai Pemasaran 2 : Produsen \Rightarrow Pedagang Pengecer \Rightarrow Konsumen Akhir



Gambar 12.1. Rantai Pemasaran Dendeng Sapi Tradisional

Dendeng sapi dengan bahan pengawet asap cair merupakan produk dendeng siap saji atau siap makan dengan daya simpan yang lama. Kondisi ini akan menjadikan produk dendeng ini dapat menjadi alternative bahan makanan selain abon yang dapat dibawa oleh konsumen yang akan bepergian ke luar daerah. Dengan menggunakan kemasan yang menarik, diharapkan produk dendeng siap saji ini dapat dipasarkan melalui pasar modern (supermarket), dengan demikian jangkauan pasar dapat menjadi lebih luas.

Kesimpulan :

1. Usaha Pengolahan dendeng siap makan dapat dikatakan mampu bersaing karena harga pokok produk berada di bawah harga rata-rata produk sejenis yang ada di pasar.
2. Perlu waktu untuk merubah kebiasaan dari cara lama /tradisional ke cara baru yang membutuhkan sanitasi yang baik
3. Dendeng siap makan merupakan produk yang masih belum banyak dikenal, oleh sebab itu diperlukan kegiatan promosi untuk lebih memperkenalkannya ke masyarakat luas.

BAB XIII
MENGENAL DENDENG KERBAU (RARET) KHAS
SUMBAWA

(Kajian Penambahan Bakteri Asam Laktat)

Chairul Anam Afgani dan Ihlana Nairfana

Kerbau (*Bubalus bubalis*) biasa digunakan sebagai ternak untuk membantu mengolah lahan pertanian di Sumbawa, sebuah pulau di Nusa Tenggara Barat Indonesia. Daging kerbau merupakan sumber nutrisi yang potensial, karena kandungan proteinnya tinggi, kadar airnya rendah, dan mioglobinnya lebih tinggi daripada daging sapi (Suradi, 2014). Selain karena kandungan nutrisinya yang tinggi, banyak konsumen yang lebih memilih konsumsi daging sapi apabila dibandingkan daging kerbau, hal ini disebabkan karena daging kerbau lebih keras, karena biasanya disembelih dari hewan yang lebih tua, memiliki serat otot yang lebih panjang, kurang juicy dan memiliki bau alami tertentu.

Daging segar akan mengalami perubahan biokimia dan fisikokimia yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitasnya, oleh sebab itu dibutuhkan tehnik pengolahan yang tepat agar dapat menghasilkan produk yang disukai konsumen, seperti daging kering seperti dendeng. Dendeng (Raret) merupakan makanan tradisional yang dibuat dari berbagai jenis daging yang diiris atau dicincang dan direndam dalam bumbu dan dikeringkan untuk memperpanjang umur simpannya. Sebagian besar dendeng yang tersedia di Sumbawa adalah setengah matang, oleh karena itu memasak diperlukan sebelum dikonsumsi. Cara pemasakan dan suhu yang tidak tepat akan mengakibatkan dendeng kualitas rendah dengan tekstur yang sangat keras, oleh karena itu dendeng siap makan merupakan salah satu inovasi agar dendeng lebih mudah diolah dan menjaga kandungan nutrisinya (Bower, et al., 2006).

Ada banyak tehnik pengolahan yang tersedia untuk meningkatkan kelembutan daging kerbau; salah satu tehnik yang terkenal adalah fermentasi dengan bakteri asam laktat (BAL). Dendeng siap saji dengan bumbu tradisional Sumbawa dapat dibuat dengan cara fermentasi. Kandungan protein yang tinggi menyebabkan tekstur daging kerbau menjadi lebih keras, sehingga diperlukan

pemecahan molekul protein menjadi asam amino yang lebih sederhana agar tekstur daging lebih empuk (Bekhi, et al., 2012). Hal tersebut bisa dilakukan dengan berbagai cara, seperti dengan penambahan enzim proteolisis. Isolat BAL mengandung enzim proteolisis yang dapat memecah protein dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Wikandari, et al., 2019).

Fermentasi merupakan metode pengolahan atau pengawetan yang biasa digunakan untuk meningkatkan nilai gizi daging. Keuntungan yang diperoleh adalah bahwa produk dapat memiliki masa simpan yang lebih awet dan meningkatkan rasa dan aroma (Zeuthen, 2007). Ada berbagai faktor yang mempengaruhi laju fermentasi, antara lain jenis mikroorganisme yang digunakan, suhu, ketersediaan substrat, waktu fermentasi dan konsentrasi mikroorganisme (Leroy, et al., 2013). Konsentrasi BAL yang tepat digunakan akan berkontribusi terhadap kualitas dendeng. Jika konsentrasinya rendah maka proses fermentasi untuk merombak senyawa kompleks menjadi suatu senyawa yang lebih sederhana tidak akan berjalan maksimal, begitu pula sebaliknya, dan dapat menghasilkan dendeng dengan kualitas terbaik berdasarkan karakteristik kimiawi dan sensorisnya.

Kerbau

Kerbau adalah salah satu hewan ternak yang cukup banyak dipelihara di Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Kerbau Sumbawa termasuk tipe kerbau lumpur (*Bubalus bubalis*) yang telah lama hidup dan beradaptasi dengan baik dilingkungan lembab atau daerah tropis di Sumbawa (Arman, 2014). Menurut Ananto (2012) kerbau dibagi menjadi empat golongan yaitu Anoa (*Buballus defresicornis*) yang terdapat di Sulawesi. Burneo buffalo (*Buballus arneehosei*) merupakan kerbau lumpur yang hidup di Kalimantan. Kerbau Banten Delhi yaitu kerbau yang hidup di Sumatra dan dikenal sebagai kerbau sungai dan Bos armi merupakan jenis kerbau yang terdapat dibagian Asia Tenggara. Selain dijadikan sebagai hewan ternak kerbau juga digunakan untuk membajak sawah. Selain itu kerbau di Sumbawa merupakan ternak penghasil daging yang berpotensi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Klasifikasi kerbau (*Buballus bubalis*) menurut Windursari *et al* (2014)

klasifikasi kerbau yaitu:

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Mamamia*
Ordo : *Artiodactyla*
Family : *Bovidae*
Genus : *Bubalus*
Species : *Bubalus bubalis*

Daging Kerbau

Daging adalah sumber protein hewani bersifat muda rusak diakibatkan aktivitas mikroorganisme, sehingga dibutuhkan upaya penanganan yang lebih tepat agar memiliki daya simpan yang lebih lama. Daging kerbau memiliki mutu tinggi sehingga baik untuk dikonsumsi oleh anak-anak dan orang dewasa. Menurut Purnomo (2006) daging merupakan sesuatu bahan pangan hewani yang penting bagi tubuh. Namun daging kerbau belum begitu populer karna di potong pada usia 8-10 tahun sehingga daging yang dihasilkan alot. Daging kerbau pada umumnya memiliki karakteristik lebih gelap jika dibandingkan dengan daging sapi karena megandung myoglobin yang lebih banyak, serta memiliki persentase kadar air yang cukup rendah yaitu 74% bb dan kadar protein lebih tinggi yaitu sebanyak 22,30% (Suradi, 2014).



Gambar 13.1. Daging kerbau

Tingginya kadar protein pada daging kerbau yaitu mengakibatkan tekstur daging lebih alot serta serat daging lebih panjang. Hal ini yang menyebabkan masyarakat cenderung kurang suka mengolahnya karena membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membuat daging menjadi empuk. Tingginya komponen protein pada daging kerbau atau adanya aktivitas mikroba yang menyebabkan mudah terjadi kerusakan. Oleh karena itu salah satu teknik yang efektif dan baik dalam mengawetkan daging yaitu mengolah menjadi dendeng.

Dendeng Kerbau (Raret)

Menurut Sudarisman dan Elvina (1996) dendeng yang baik yaitu dendeng yang berwarna kehitaman, lembaran dendeng relatif tipis, tidak ada bercak hijau keputihan yang disebabkan oleh jamur dan permukaan dendeng masi basah. Berdasarkan SNI 290: 2013, daging sapi memiliki komponen yang sama dengan daging kerbau. Adapun syarat mutu dendeng sapi yaitu:

Tabel 13.1. Syarat mutu dendeng sapi (SNI 2908: 2013, Dendeng sapi).

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Bau	-	Normal
2	Warna	-	Normal
3	Kadar air	%	Maksimal 12
4	Kadar lemak	%	Maksimal 3
5	Kadar protein	%	Minimal 18
6	Timbal	%	Maksimal 1,0
7	Timah	%	Maksimal 40,0
8	Merkuri	%	Maksimal 0,03

Sumber: Standar Nasional Indonesia (2013)

Bakteri Asam Laktat dan Jenis yang Digunakan

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat dari karbohidrat yang di fermentasi (Salminen dan Wright, 1993). Pada industri pangan, BAL telah dimanfaatkan secara luas sebagai starter terhadap berbagai bahan fermentasi baik berupa susu, biji-bijian, kacang-kacangan, sayuran dan daging. Menurut De Vuys dan Vandamme (1994) bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk mengawetkan makanan karena terdapat komponen senyawa-senyawa yang mampu mencegah berbagai mikroba seperti hidrogen peroksida, reuterin, karbondioksida, diasetil dan bakteriosin. untuk

Adapun bakteri asam laktat yang berperan untuk menjadi starter pada proses fermentasi dendeng kerbau yaitu *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus thermophilus*. Indriyati (2010) menyatakan BAL merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat dengan jumlah besar dari karbohidrat berupa glukosa. Selain mampu memproduksi antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif produktivitasnya. Dalam industri pangan Bakteri Asam Laktat mempunyai peran utama yaitu sebagai penghasil bahan mentah dengan berbagai produk akhir yaitu asam laktat, etanol, asam asetat dan kardioksida.

Lactobacillus bulgaricus merupakan bakteri gram positif berbentuk endospore. Pada susu, bakteri ini berperan merubah laktosa menjadi asam laktat (Wahyudi, 2006). Menurut Andrianto (2008) menyatakan dalam kehidupan bakteri ini berfungsi untuk meningkatkan pencernaan susu, merangsang untuk produksi interferon, meningkatkan kekebalan tubuh dan membantu proses metabolisme lipid. *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri baik yang mendukung dan memelihara saluran pencernaan. *Acidophilus* mampu memproduksi enzim lactase untuk mengurangi laktosa menjadi asam laktat. Adapun manfaatnya yaitu membantu merawat pencernaan, mencegah dan mengurangi gejala diare. Bakteri ini biasanya terdapat pada produk fermentasi seperti tempe serta produk olahan susu.

Lactobacillus plantarum adalah bakteri probiotik yang mampu bertahan pada pH serta bakteri ini termasuk kedalam golongan atau kelompok BAL yang mampu menghasilkan asam laktat, bakteriosin dan juga hydrogen peroksida (Titania *et al.*, 2001). Bakteri ini mampu menghambat kontaminasi dari mikroorganisme patogen (Suriawaria, 1995). *Lactobacillus plantarum* mampu menghasilkan H₂O₂ yang berfungsi sebagai antibakteri yang dapat menghambat mikroorganisme serta mempunyai kemampuan untuk memperoleh antibiotik yang disebut bakteriosin (Salminen *et al.*, 2004).

Lactobacillus casei merupakan salahsatu spesies dari genus lactobacillus yang terdapat didalam usus dan ulut manusia yang berfungsi untuk melawan bakteri

jahat serta mampu memperbaiki system pencernaan dan membantu masalah sembelit. Tidak hanya pada manusia dan hewan *L. casei* juga terdapat pada bahan pangan seperti sayur, buah, serta produk fermentasi seperti yogurt dan produk fermentasi susu. Adapun manfaat yaitu mengatasi diare, sembelit, menjaga fungsi otak serta membantu dalam menangani obesitas. *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri gram positif berbentuk rantai serta tumbuh berbentuk bulat saling berikatan. Bakteri ini bisa digolongkan sebagai bakteri homo fermentative (Wahyudi, 2006). Bakteri ini mempunyai beberapa kemampuan yaitu efisien dalam mencerna laktosa, mampu menghancurkan bakteri pathogen dan mampu merangsang produksi cytokine yang terlibat didalam system kekebalan tubuh, serta bisa menambah nilai makanan dengan meningkatkan makronutrien.

Bakteri asam laktat yaitu jenis bakteri yang menghasilkan asam laktat dalam jumlah cukup besar dari karbohidrat berupa glukosa. Selain itu dapat menghasilkan antimikroba, adapun spesies utama BAL dari genus *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pedococcus*, dan *Streptococcus thermophiles* (Fardiaz, 1989; Indriyanti, et al., 2010). Peran utama BAL dalam industri pangan yaitu digunakan untuk pengasam bahan mentah dengan menghasilkan produk akhir yaitu fermentasi seperti asam laktat, asam asetat, etanol dan CO₂ (bakteri heterofermentatif) (Hansen dan Mockuot, 1970).

Berdasarkan kemampuan dalam metabolisme glukosa BAL digolongkan menjadi tiga kelompok diantaranya: obligat homofermentatif, obligat heterofermentatif dan fakultatif heterofermentatif (Yulian, 2015).

- a. Obligat homofermentatif hanya dapat memetabolisme gula melalui jalur 6 glikolisis (GP). Merupakan kelompok bakteri yang tidak dapat mengkonsumsi pentosa. Produk yang dihasilkan hampir seluruhnya berupa asam silfat.
- b. Obligat heterofermentatif merupakan metabolisme gula melalui jalur 6 fosfoketolase (PKP). Pada produk ini yang dihasilkan hanya berupa asam laktat, tetapi juga menghasilkan campuran produk yang mudah teruap seperti asetat, alcohol dan karbondioksida.

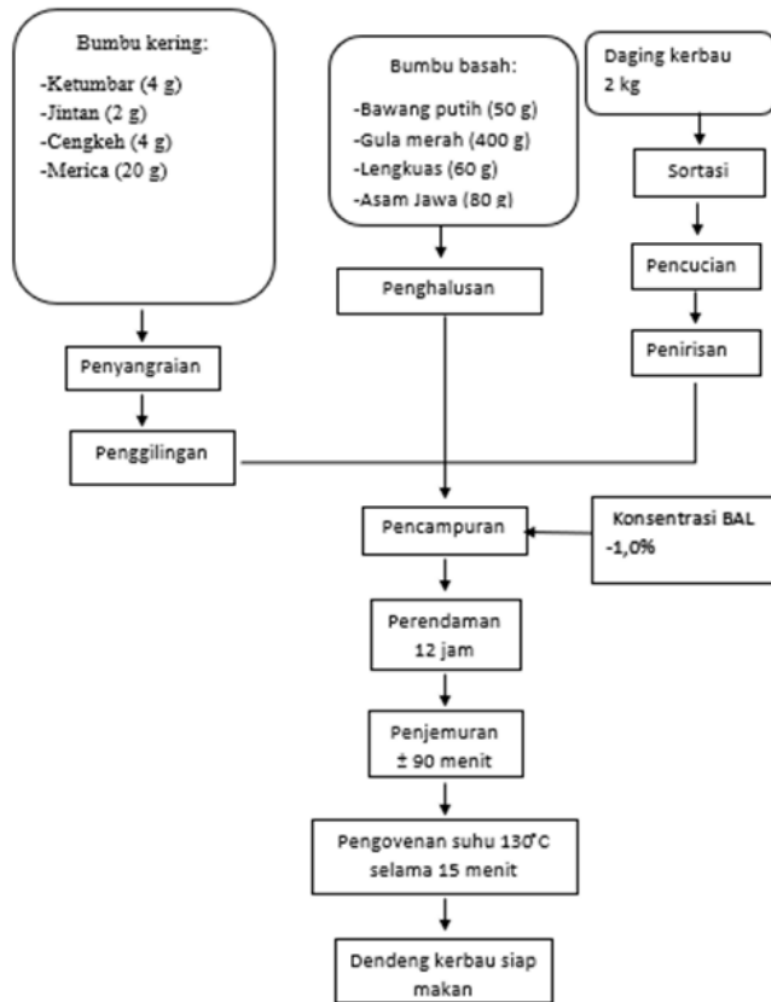
Metode Pengolahan Dendeng (Raret) Kerbau

Alat dan Bahan dalam Pembuatan Dendeng

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dendeng diantaranya lulur kerbau yang diperoleh dari Pasar Kerato Berang Biji Sumbawa, bawang putih, ketumbar, cengkeh, wijen, jinten, garam, merica, lengkuas, gula merah, asam dan starter bakteri asam laktat (kombinasi bahan baku *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* dan *Streptococcus thermophilus*). Alat yang digunakan diantaranya: timbangan digital (timbangan analitik Mettler Toledo AL-204), alat pengiris daging (Fomac MSC-HS10), pisau stainless steel, loyang, wajan, spatula, blender (Phillips), tissue, sendok, piring, pencacah makanan (Okson OX-272 Jumbo) dan oven (Mommert oven UNB 400, Jerman).

Prosedur Pengolahan Dendeng Kerbau

Proses pembuatan dendeng kerbau (Handayani, et al., 2015) meliputi diantaranya menyiapkan bumbu kering yaitu: ketumbar, cengkeh, jintan, dan merica di sangarai terlebih dahulu lalu dihaluskan dengan blender. Untuk bumbu basah yaitu bawang putih, lengkuas, garam dan gula merah di haluskan. 2 kg daging kerbau disortasi untuk mendapatkan daging yang tidak berlemak kemudian dibersihkan dengan menggunakan air mengalir lalu ditiriskan dan kemudian diiris dengan ukuran dan ketebalan 3 cm kemudian dicampurkan dengan 50 gram bawang putih, gula merah 400 gram, garam 20 gram, 4 gram ketumbar, 8 gram asam, 4 gram cengkeh, 2 gram jintan, 20 gram merica, 60 gram lengkuas, yang sudah disangarai dan dihaluskan, kemudian dicampur diaduk hingga merata dan dibagi menjadi empat bagian masing-masing 500 gram dendeng dengan menambahkan BAL (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* dan *Streptococcus thermophilus*). dengan konsentrasi 1,0%. Kemudian di masukkan kedalam wadah untuk dilakukan fermentasi selama 12 jam secara tertutup pada suhu ruang. Dendeng yang telah difermentasi lalu dijemur selama ± 90 menit dibawah sinar matahari dan dioven pada suhu 130°C selama 15 menit. Dendeng didinginkan dengan suhu ruang ± 5 menit, lalu dimasukkan dalam kemasan dan siap disajikan.



Gambar 13.2. Diagram alir pengolahan dendeng kerbau



Daging Kerbau



Bumbu



Pencampuran daging dan bumbu



Fermentasi dengan BAL



Proses Penjemuran



Setelah Pengovenan



Dendeng Kerbau Fermentasi siap Saji

Gambar 13.3. Proses pembuatan dendeng kerbau

Penggunaan Bakteri Asam Laktat dalam Pengolahan Dendeng Kerbau

Dendeng adalah salah satu olahan daging yang memiliki dan sebagai sumber protein hewani yang tinggi nilai gizinya dibandingkan dengan protein nabati, karena pada daging terdapat asam-asam amino yang lengkap dan seimbang, disamping adanya lemak, mineral dan vitamin yang diperlukan oleh tubuh serta memiliki daya cerna yang tinggi dan mudah diserap oleh tubuh. Daging juga dapat diartikan suatu pangan hewani yang mudah mengalami kerusakan, untuk mengatasi perihal tersebut dibutuhkan upaya pengolahan menjadi produk lain seperti adalah dendeng (Abustam, 2000). Dendeng bisa berasal dari daging sapi, kambing, domba, kelinci dan kerbau. Menurut Purdiyanto (2016), berpendapat bahwa dendeng yang di sukai oleh konsumen yaitu dendeng yang tidak keras dan alot. Sehingga produsen harus memperhatikan kualitas mutu maupun tampilan pada dendeng yang baik. Dendeng daging kering yang diolah di Sumbawa masi menggunakan cara

taradisional atau konvensional. Proses ini merupakan kombinasi dari proses *curing* dan pengeringan. Proses *curing* merupakan proses pembumbuan yang bertujuan untuk mengawetkan, memperbaiki rasa, warna, aroma serta tekstur daging.

Dendeng memiliki cita rasa yang spesifik, mudah dikonsumsi, dan tahan lama sehingga menjadi salah satu pilihan dan alternatif lauk bagi masyarakat (Evanuarini dan Huda, 2011). Proses pembuatan dendeng di kalangan masyarakat khususnya di kabupaten Sumbawa daging yang akan dibuat dendeng di sayat kemudian ditambahkan asam jawa dan garam, sedangkan menurut Fadimas dkk, 2015 menyatakan bahwa garam yang semakin banyak ditambahkan pada daging akan menurunkan nilai kadar protein yang terdapat akan mengalami penurunan. Penurunan nilai protein karena garam memiliki sifat hidroskopis dan mengabsorpsi air dari jaringan daging karena garam mampu melarutkan protein.

Kelemahan dendeng daging secara umum yaitu masa simpan cepat rusak memiliki mutu yang rendah (baik mutu organoleptik, mutu kimia maupun mutu fisik). Oleh sebab itu perlu adanya penanganan yang baik dan tepat salah satunya penggunaan Bakteri Asam Laktat. Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat yang digunakan dalam proses fermentasi. Selain menghasilkan asam laktat, BAL mampu menghasilkan senyawa bakteriosin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen, sehingga dapat meningkatkan daya awet pada daging kelinci. Menurut Khoiriah dan Ardiningsih (2014) BAL mampu menghasilkan senyawa antimikroba antara lain asam organik, hidrogen peroksida dan bakteriosin. Menurut pendapat Harmain *et al.*, (2012) selain menghasilkan senyawa asam laktat, BAL juga menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat antimikroba pada bakteri gram negatif (bakteri patogen) yang mampu memperpanjang umur simpan produk. Penggunaan BAL dengan konsentrasi 1,0% pada dendeng daging kerbau (rare) mampu menghasilkan mutu kimia dan organoleptik serta masa simpan yang lama (6 bulan).

Tabel 13.2. Mutu kimia dan organoleptik skoring dendeng daging kerbau (rare) dengan penambahan konsentrasi bakteri asam laktat 1,0%/500 gram.

No.	Kriteria Uji	Hasil	(Satuan)
1	Kadar Air	12,50	(% bb)

2	Kadar Protein	76,23	(% bk)
3	Lemak Kasar	5,54	(% bk)
4	Kadar Abu	0,96	(% bk)
5	Warna (Skoring)	khas dendeng (Normal)	-
6	Tekstur (Skoring)	cokelat kehitaman	-
7	Aroma (Skoring)	Empuk (tidak keras)	-
8	Rasa	asam dan manis	-

Sumber: Nairfana dan Afgani (2021)

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, W.W., 2011. Karkas Sapi. <http://duniasapi.com>. (Diakses 20 November 2013).
- Adawyah, R., 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Adriyanti, I.L., 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Nanas terhadap Beberapa Komponen Mutu Dendeng Sapi Siap Makan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Apriyantono, A. dan F.S. Lingganingrum, 2001. *Off-Flavour* pada Daging Unggas. Lokakarya Nasional Unggas Air.
- Atmaja, A.K., 2009. Aplikasi Asap Cair Redestilasi Pada Karakterisasi Kamaboko Ikan Tongkol (*Euthyus affinis*) Ditinjau dari Tingkat Keawetan dan Kesukaan Konsumen. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Afifah, D. N., 2009. Ilmu Bahan Makanan: DAGING. <http://nurafifah.blog.undip.ac.id>. Diakses 09 September 2016.
- Anonim, 1983. *Prototype Alat Pembuatan Arang Aktif dan Asap Cair Tempurung*, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Departemen Perindustrian.
- Anonim, 2012. <http://info-peternakan.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-daging-menurut-beberapa-pendapat.html>.
- Anonim, 2016. <https://wisuda.unud.ac.id/pdf/1009005008-3-bab%202.pdf>. Diakses 09 September 2016.
- Anonim, 2016^a. Daging Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Daging>), dari Wikipedia bahasa, Ensiklopedia bebas. Diakses 09 September 2016.

- Anonym, 2017. Mengenal Bagian-bagian Daging Sapi. Kampung Domba Bogor @kampung_domba.twitter.com/kampung_domba/status/867163447414460417?lang-fi Instagram.com/p/BUW2sgxj1E6/#Infoternak.
- Badan Standarisasi Nasional, 1995. Mutu Karkas dan Daging Sapi SNI 01-3947-1995. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2008. Mutu Karkas dan Daging Sapi SNI 3932:2008. Jakarta.
- Bahar, B., 2003. Panduan Praktis Memilih Produk Daging Sapi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. +pada+dendeng&ei= shy7TtDxCcfu. (Diakses 8 Desember 2011).
- Bhingham, 2008. Making Safe Jerky In a Home Dehydrator. Wisconsin Extension Food Scientist.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet, dan M. Wooton, 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Budijanto *et al.*, 2008. Identifikasi dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Produk Pangan. <http://pascapanen.litbang.deptan.go.id/publikasi/jurnal/j.pascapanen>.
- Burt, J.R., 1988. Fish Smoking and Drying. The Effect of Smoking and Drying on The Nutritional Properties of Fish. Elsevier Applied Science.
- Calicioglu, M.J.N., Sofos, J. Samelis, P.A., Kendall, and G. C. Smith, 2003. Effect of Acid Adaptation on Inactivation of *Salmonella* During Drying and Storage of Beef Jerky Treated with Marinades. *Int J. Food Microbiol.* 89(1):51-65.
- Council of Europe, 1992. Health Aspects of using smoke flavours as food ingredients. Starsbourg. Council of Europe Publishing and Documentation Service. Belgium.
- Dadang WI, Selamat Riyanto, Faiz Faza, dan Ryan Masanto, 2008. Rayuan Kelapa yang Menggiurkan. <http://www.agrina-online.com>.
- Daun, H., 1979, *Interaction of Wood Smoke Components and foods*, Foods Tech., 33 (5) : 67 – 71.
- Darmadji, P., 2002. Asap Cair dengan Metoda Redistilasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.
- Darmadji, P., 2009. Teknologi Asap Cair dan Aplikasinya Pada Pangan dan Hasil Pertanian. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Bidang Pangan dan

Hasil Pertanian pada Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

E Merck, 1985. The Testing of Water. Dramstandt. E Merck Ltd.

Eklund, M.W; G.A. Pelroy; R. Paranjpye; M.E. Peterson and F.M. Teeny, 1982. Inhibition of Clostridium botulinum types A and E Toxin Production by Liquid Smoke and NaCl in Hot-Process Smoke-Flavour Fish. J.of Food Prot. 45 (10) : 935 - 941.

Farrell, K.T., 1990. Spices, Condiments and Seasoning. 2nd Ed. Van Nostrand Reinhold. New York.

Farhana, N., 2010. Penggunaan Penilaian Sensoris Dalam Menentukan Kualitas Daging Lembu. Universitas Sabah Malaysia. Malaysia.

Frazier, W.C and Westhoff P,C. 1977. Food Microbiology Mc.Graw Hill Book . Co. Inc. New York.

Gaman, P.M., dan Sherrington, K.B., 1992. Ilmu Pangan. UGM Press. Yogyakarta.

Girard, J.P., 1992. Technology of Meat and Meat Products, Ellis Horwood, New York.

Gorbatov, V.M; N.N. Krylova; V.P. Volovinskaya; Y.N, Lyaskovskaya; K.I Bazarova; R.I Khlamova and G.Y. Yakovleva, 1971. Liquid Smokes For Use in Cured Meat. Food Technology (25) : 71 -77.

Guillen, M.D.; P. Sopolena dan M. A. Partearroyo. 2000. Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Commercial Liquid Smoke Flavorings of Different Compositions by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. J. Agric. Food. Chem, 48 : 126 – 131

Handayani, B.R., Kartanegara., C.C.E. Margana dan A. Hidayati, 2012-2013. Laporan Penelitian Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2012-2015, Koridor V ke Peternakan dan Perikanan: Diversifikasi Dendeng Sapi “Jerky” Tradisional Siap Saji Menggunakan Asap Cair Sebagai Pengawet Alami Untuk Meningkatkan Keamanan Pangan dan Perekonomian Masyarakat NTB. Universitas Mataram. Mataram.

Harlia, E., 2011. Keamanan Dendeng Giling yang Dijual di Pasar Tradisional ditinjau dari Cemaran Bakteri Patogen. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung.

- Harrison, J.A., dan M.A. Harrison, 1996. Fate of *Escherichia coli* O157:H7 *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella typhimurium* during Preparation and Storage of Beef Jerky. *J. Food Prot.* 59(12):1336-1338.
- Harrison, M.A., Singh, R.K., Harrison, J.A., dan Singh, N., 2006. Antimicrobial Intervention and Process Validation in Beef Jerky Processing. [Final Report-Summary]. University of Georgia. USA.
- Harrison J.A., M.A. Harrison, R.A. Rose-Morrow, dan R.L. Shewfelt, 2001. Home-Style Beef Jerky: Effect of Four Preparation Methods on Consumer Acceptability and Pathogen Inactivation. *J. Food Prot.* 64(8):1194-1198.
- Holley, R. A., 1985. Beef Jerky: Fate of *Staphylococcus aureus* in Marinated and Corned Beef During Jerky Manufacture and 2.5 17°C Storage. *J. Food Prot.* 48(2):107-111.
- Harissons dan Rose Ann Ruth 1998. Journal of Food Protection. Vol 61. No 1.
- Himawati, E., 2010. Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologis, dan Sensoris Ikan Pindang Layang Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hui, Y.H. Nip, Wai-Kit, Rogers, Robert W, Young, Owen A. 2001. Meat Science and applications. CRC Press
- Indriantari, 2012. Daging Halal, Aman, Utuh, Sehat.
- Jaya, I Ketut; P. Darmadji dan Suhardi, 1997. Penurunan Kandungan Benzo(a)pyrene Asap Cair Dengan Zeolit dalam Upaya Meningkatkan Keamanan Pangan. Proseding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Bali, 16 – 17 Juli 1997.
- Kohl Richard L dan Joseph N Uhl, 1990. Marketing of Agricultural Products. Macmillan Publishing Company. New York.
- Koswara, S., 2009. Teknologi Praktis Pengolahan Daging. Ebookpangan.com.
- Luditama, C., 2006. Isolasi dan Pemurnian Asap Cair Berbahan Dasar Tempurung dan Sabut Kelapa Secara Pirolisis dan Distilasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lisdiana, F., 1997. Membuat Aneka Dendeng. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Lukman, 2008. <http://info-peternakan.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-daging-menurut-beberapa.html>. Diakses 09 September 2016.
- Maga, J.A., 1987. *The Flavor Chemistry of Wood Smoke*. Food Reviews International. Taylor&Francis.
- Maga, J.A., 1988. *Smoke In Food Processing*. Sidalc.net.
- Maga, J.A., 1987. *Smoke in Food Processing*. CRC Press Inc. Boca Raton Florida.
- Murayama, F. dan O'Leary, J. 1991) *Reducing the Risk of Foodborne Illness*; <http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/ip/ip29/ip29.htm>
- Nummer, Brian,A. Harrisons, Judy Andres, Elizabeth.L. 2004. Effect of Preparation Methods on the Microbiological Safety of Home dried meat Jerky. *Jurnal food Protection*, Vol 67. No 10.
- Nuhriawangsa, A.M.P., Kartikasari,L.R., 2005. *Kegunaan Pemotongan Daging Dan Pemanggangan Untuk Meningkatkan Kualitas Daging Itik Afkir*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nummer, B.A., Harrison, J.A., .Harrison, M.A., Kendall, P., Sofos, J.N., dan Andress, E.L., 2004. Effects of Preparation Methods on The Microbiological Safety of Home-Dried Meat Jerky. *J Food Prot*.
- Rahayu, T.I., 2012. *Pengaruh Penggunaan Asap Cair terhadap Beberapa Komponen Mutu yang Diproses Secara Tradisional*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Ridwan, A.A., 2006. *Perubahan-Perubahan Protein yang Diakibatkan oleh Proses Pengolahan Pada Daging Domba*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Palungkun, R., 2003, *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Cetakan ke Sembilan, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Person, A.M. and F.W. Tauber, 1984. *Processed Meat*. Second Edition. Smoking. AVI Publishing Company Inc. Wesport. Connecticut. 69 – 85
- Pszczola, D.E., 1995, *Tour Highlight Production and Uses of Smoke Based Flavors*, *Food Tech*, 49 (1) : 70 – 74.
- Rusz, J and K.B.M. Miller, 1976. *Physical and Chemical Process Involved in The Production and Application of Smoke*. Pergamon Press. Oxford.
- Maidina, S., 2004. *Pengaruh Pemberian Asap Cair terhadap Aktivitas Air (Aw) dan Kualitas Organoleptik Pada Ikan Tongkol (Euthynnus affinis)* available at:

<http://digilib.umm.ac.id/go.php?id=jiptummp-gdl-sl-2004-maydinasur-639>. (Diakses 10 Januari 2012).

- Marriot, N.G., dan R.B. Gravani, 2006. Principle of Food Sanitation Fifth Edition. Springer Science+Business Media, Inc. USA.
- Mahyuda, Mursarah dan Dahnel, Y., 1989. Tata Boga. Penerbit FA. Hasmar. Jakarta.
- Marliyati, S.A., Sulaeman, A. dan Anwar, F., 1992. Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi, Sugiyono dan F. Ayustaningwarno. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- Muchtadi, D., 1989. Protein: Sumber dan Teknologi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurafifah, Diana (2009) Ilmu Bahan Makanan: DAGING. <http://nurafifah.blog.undip.ac.id>. Diakses 09 September 2016.
- Palungkun, R. dan Budhiarti, A., 1995. Bawang Putih Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pelezar, M.J. dan Chan, E.C.S., 1988. Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pszczola, D.E., 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoke-Based Flavors. Food Technology.. 49(1): 70-74.
- Pratama, A.A., 2013. Pengaruh Lama Pengovenan Dengan Oven Skala Rumah Tangga terhadap Beberapa Komponen Mutu Dendeng Sapi Tradisional Siap Makan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Prabowo, I. P., 2010. *Pemilihan Pengawetan Produk Olahan Daging Menjadi Dendeng Sapi*. Tugas Dasar Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Purnomo, H., 1995. Dasar-Dasar Pengolahan dan Pengawetan Daging. PT. Grasindo. Jakarta.
- Puspita, K.R., 2010. Aktivitas Ekstrak Cair Daun Jambu Mete Sebagai Antibakteri Patogen dan Pembusuk Pangan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram. Mataram.

- Putranto, W.S., Suryaningsih, L. dan Agustina, N., 2009. Influence of Beef Submersion with Various Concentration of Coconut Shell Liquid Smoke Againsts Total Bacteria Count, Shelf Life and Acceptability. Faculty of Animal Husbandry. University of Padjadjaran. Bandung.
- Putranto, W.S., Suryaningsih, L. dan Septiani, I., 2011. Perendaman Daging Itik dengan Berbagai Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Jumlah Total Bakteri, Daya Awet dan Akseptabilitas. Faculty of Animal Husbandry. University of Padjadjaran. Bandung.
- Rahayu, T.I., 2012. Pengaruh Penggunaan Asap Cair terhadap Beberapa Komponen Mutu yang Diproses Secara Tradisional. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Ramos MV. 2009. Survey of microbiological content of commercial beef jerky. [Thesis] Oklahoma State University. USA.
- Ridwan, A.A., 2006. Perubahan-Perubahan Protein Yang Diakibatkan Oleh Proses Pengolahan Pada Daging Domba. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Savell, J.W., 2008. Dry-Aging of Beef: Executive Summary. www.beefresearch.org/cmdocs/. (Diakses 20 Mei 2015).
- Simatupang P, 1998. Kemitraan Agribisnis Berdasarkan Paradigma Ekonomi Biaya Transaksi *dalam* Usaha Kecil Indonesia. Tantangan Krisis dan Globalisasi. The Asia Foundation – ISEI - Perhepi. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, 1992. Standar Nasional Indonesia Dendeng Sapi SNI 01-2908-1992. Jakarta.
- Suryaningsih, L. Putranto, W.S. dan Tiarasari, E.P., 2011. Perendaman Daging Domba Garut dengan Berbagai Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa terhadap Jumlah Total Bakteri, Daya Awet, dan Akseptabilitas. Faculty of Animal Husbandry. University of Padjadjaran. Bandung.
- Suryanto, E., 2008. Pemilihan Pengawetan Produk Daging. <http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id+55632>. (Diakses 7 Desember 2011).
- Sutton, D.S., Hand, L.W., dan Fitch, G.Q., 1993. Physical and Sensory Properties of Jerky Made From Lamb, Mutton, and Beef. Animal Science Research Report.
- Syamsir E., 2011. <http://ilmupangan.blogspot.com/2011/04/karakteristik-mutu-daging.html>. Diakses 22 September 2016.

- Syarief, R. Dan H. Halid., 1991. Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit Arcan. Jakarta.
- Soeparno, 1994. Ilmu Dan Teknologi Daging. UGM Press. Yogyakarta.
- Soeparno, 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan kelima. Penerbit :Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno, 2011. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Cetakan Pertama. Penerbit :Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tamaela, P., 2003. Efek Antioksidan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Menghambat Oksidasi Lipida Pada Steak Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap Selama Penyimpanan. J. Ichthyos. Tilman, D., 1981, Wood Combution : Principles, Processes and Economics, Academics Press Inc., New York, 74-93.
- Trilaksani, W., Erungan, A.C., dan Mardi, S., 2004. Pengaruh Suhu dan Lama Pengovenan Terhadap Karakteristik Cumi-Cumi (*Loligo sp*) Kertas. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. 8(2): 19-29.
- Tonogai, Y.; S. Ogawa; M. Toyoda; Y. Ito and M. Iwaida, 1982. Rapid Fluorometric Determination of Benzo(a)pyrene in Food. J. of Food Prot. Vol 45 (2): 139 – 142.
- Tranggono; Suhardi; B. Setiadji; P. Darmadji; Supranto dan Sudarmanto, 1996. Identifikasi Asap Cair dari Berbagai Jenis Kayu dan Tempurung Kelapa. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. Vol 1 No. 2.
- Utami, A.R., 2009. Pengawetan Telur Dengan Perendaman dalam Asap Cair. <http://ptp2007.wordpress.com/2009/08/29/pengawetan-telur-dengan-perendaman-dalam-asap-cair/>. (Diakses 10 Desember 2011).
- Tang, Yao, Li, Xihong, Zhang, Bing, Tsao, Rong. 2015. Chemical Contamination in Meat Products. In. Food Safety Chemistry Toxicant Occurrence, Analysis and Mitigation. Liangli (Lucy) Yu, Wang, Suo, and Sun, Bao-Guo. Pp 237-252. CRC Press.
- Ubwa1, S.T., Abah2, J., Tarzaa1, L., Tyohemba1, R. L. dan Ahile1, U. J. 2015. Effects of Traditional Smoking Methods on the Concentrations of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Some Species of Smoked Fish Traded in Benue State, Nigeria. Journal of Food Research; Vol. 4, No. 2; 2015
- Widyastuti, Sri, Saloko, S dan Murad, 2010. Kuliner Kas Nusa Tenggara Barat. Mataram University Press. Mataram.

- Widyastuti, S., Saloko, S., Murad dan Rosmilawati. 2012. Optimasi Proses Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengawet Makanan Dan Prospek Ekonomisnya Vol 22 No 1.
- Winarno, F.G., Fardiaz, S. dan Fardiaz, D., 1984. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Velasco, RM. 2007. Survey of Microbiological Content of Commercial Beef Jerky. Thesis Oklahoma State University. United States America.
- Yuliasitni, R., Darmadji, P., dan Harmayani, 1997. Kemampuan Penghambatan Asap Cair Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen dan Perusak Pada Lidah Sapi. <http://www.google.co.id/#hl=id&biw=024&bih=570&q=kemampuan+penghambatan+asap+cair+terhadap+pertumbuhan+bakteri+patogen+dan+perusak+pada+lidah+sapi&aq=f&aql=&oq=&fp=8d7df18fd6542f58>. (Diakses 8 Desember 2011).

**BIODATA PENULIS BUKU
PENGOLAHAN DENDENG TRADISIONAL SIAP MAKAN**



Baiq Rien Handayani, SP. MSi. PhD, lulus S1 dari Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mataram tahun 1993 dan menjadi dosen di fakultas yang sama pada tahun 1994. Penulis menyelesaikan program master di bidang ilmu pangan (IPB, 2000) dan program doktoral di bidang Ilmu Pangan/Mikrobiologi Pangan di Oklahoma State University, USA pada tahun 2009. Penulis selanjutnya menjadi dosen tetap di Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri sejak tahun 2012 dan saat ini mendapat tugas tambahan sebagai Dekan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri-Universitas Mataram..

Penulis banyak terlibat dalam penelitian dan pengembangan UMKM berbasis ketahanan pangan dan keamanan pangan baik dengan pendanaan Pemerintah daerah, Pemerintah Pusat maupun beberapa sumber dana luar negeri. Penulis bergabung dengan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) sejak tahun 2004. Penulis menjadi pengampu mata kuliah antara lain: Mikrobiologi Umum, Mikrobiologi Pengolahan Pangan, Sanitasi Industri Pangan, Teknologi Fermentasi Pangan, Teknologi Bakteri Asam Laktat, Uji Mutu Mikrobiologi Pangan dan Antimikroba alami, Teknologi Fermentasi Non Alkoholik dan Alkoholik. Penulis juga berkontribusi dalam beberapa tulisan dalam buku PATPI, buku ajar Fatepa dan buku teks hasil riset.



Prof. Ir. Sri Widyastuti, M.App.Sc., Ph.D. memperoleh gelar Sarjana (Ir) dari Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta lulus Tahun 1984. Pendidikan S2 dengan gelar M.App.Sc. diselesaikan di Department of Food Science and Technology , University of New South Wales, Sydney-Australia dengan beasiswa Equity Merit Scholarship Scheme (EMSS). Pendidikan S3 dengan gelar Ph.D. diperoleh dari Faculty of Science , Technology and Engineering, La Trobe University, Melbourne Australia pada tahun 1998 dengan beasiswa AUSAID. Program non degree Postdoctoral dalam bidang Applied Biotechnology di School of Bioscience and Biotechnology, Nagoya University Jepang tahun 2002-2004 dengan pendanaan dari Japan Society for the Promotion of Science (JSPS). Tergabung dalam keanggotaan PATPI. Bidang ditekuni meliputi biocontrol, mikrobiologi dan keamanan pangan. Aktif dalam project Innovative Farming Systems and Capability for Agribusiness Activity (IFSCA) di Kabupaten Lombok Utara, kerjasama Universitas Mataram dengan Massey University New Zealand. Sebagai mitra peneliti pada program Community Resilience and Economic Development Programme (CARED) kerjasama Universitas Gadjah Mada, Massey University New Zealand dan Universitas Mataram.

Ir. Asri Hidayati, M. Si. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Pertanian



Ir. Kertanegara, MP., menempuh pendidikan di Fakultas Peternakan Program Studi Peternakan Universitas Mataram dan memperoleh gelar Sarjana (Ir) pada tahun 1985. Tahun 1986 diangkat menjadi dosen pada Fakultas yang sama dalam bidang Produksi Ternak. Mengikuti pelatihan Mikroorganisme Pangan dan Gangguan Kesehatan (1987), dan Teknologi Pasca Panen (1988) pada PAU Pangan dan Gizi UGM. Pada tahun 1994 mengikuti pelatihan Meat Science and Tachnology dengan penyelenggara IAEUP Universitas Mataram.

Pada tahun 1998 menyelesaikan Pendidikan Megister dalam bidang produksi ternak di Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. Penelitian Survey Karkas Nasional di NTB (2009).Tahun 2011-2015 tergabung dalam Tim Peneliti Penelitian Prioritas Nasional (PENPRINAS) Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Koridor 5 Bali-Nusa Tenggara.



Ir. Asri Hidayati, MSi. Memperoleh gelar sarjana dari fakultas Pertanian, Universitas Mataram tahun 1988. Sejak tahun 1989 mengabdikan sebagai dosen di Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Pada tahun 2000 menyelesaikan program Magister di Institut Pertanian Bogor (IPB) pada bidang Ilmu Ekonomi Pertanian. Saat ini penulis ditugaskan sebagai Sekretaris Program Studi Agribisnis Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mata kuliah yang diampu penulis antara lain : Pengantar Ilmu Ekonomi, Ekonomi Agroindustri, Pemasaran Pertanian, Perdagangan Internasional, Ekonomi Mikro, Ekonomi Makro, Akuntansi Manajemen, dan Dasar-dasar Akuntansi. Penulis bergabung sebagai anggota PERHEPI (Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia) dan AAI (Asosiasi Agribisnis Indonesia)

Wiharyani Werdiningsih, SP., M.Si, Sejak Desember 2008 bekerja sebagai Dosen di Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram. Pendidikan SD sampai dengan SMU ditempuh di Purworejo, Jawa Tengah. Kemudian menyelesaikan Sarjana PS Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram tahun 2004 dan Master Teknologi Pascapanen di IPB tahun 2007. Tahun 2012-2018 penulis dipercaya menjabat sebagai Ketua Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri. Beberapa tulisan telah diterbitkan di Ensiklopedi Pangan Indonesia I tahun 2017 dan Ensiklopedi Pangan Indonesia II tahun 2018.





Mutia Devi Ariyana, S.Si., M.P. lahir di Mataram, 7 Mei 1987. Ia menyelesaikan pendidikan Sarjana di Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram pada tahun 2008. Ia melanjutkan pendidikan Magister di Program Studi Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan lulus pada tahun 2011. Sejak tahun 2015, ia tercatat sebagai dosen tetap pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram. Mengampu mata kuliah Pengantar Bioteknologi Pangan, Biologi, Mikrobiologi Umum, Biokimia Pangan, Antimikroba Alami, Enzim Pangan dan Teknologi Bakery. Ia bergabung menjadi anggota Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) sejak tahun 2015. Tulisan yang telah diterbitkan Buku Ensiklopedi Pangan Indonesia II Tahun 2018, Buku Ajar Pengantar Bioteknologi Pangan, Enzim Pangan, Mikrobiologi Pangan dan Teknologi Bakery.



Tri Isti Rahayu, S.TP., M.Si., lulus S1 dari Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan dan menyelesaikan program master di program studi Ilmu Pangan IBP pada tahun 2016. Penulis telah menjadi dosen di Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri sejak tahun 2017. Penulis beberapa kali juga terlibat dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, selain juga aktif mengampu beberapa mata kuliah seperti Mikrobiologi Umum, Mikrobiologi Pengolahan Pangan, Sanitasi Industri Pangan, Teknologi Fermentasi Pangan, Teknologi Bakteri Asam Laktat, Uji Mutu Mikrobiologi Pangan,

Keamanan Pangan dan HACCP, Satuan Operasi dan Antimikroba alami.

Penulis bergabung dengan Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) dan telah memiliki tulisan yang diterbitkan di Ensiklopedi Pangan Indonesia II tahun 2018.



Chairul Anam Afgani, S.TP., M.P., lulus S1 dari Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram tahun 2015. Pendidikan S2 dari Program Studi Magister Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2018. Penulis selanjutnya menjadi dosen tetap di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa sejak tahun 2018 dan menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian sampai tahun 2021, saat ini mendapat tugas tambahan sebagai Dekan di FATETA. Penulis telah melakukan beberapa penelitian berbasis pangan fungsional, pangan fermentasi dan menerbitkan beberapa buku melalui program pendanaan Pemerintah Pusat.

Penulis bergabung dengan Perhimpunan Asian Productivity Organization (APO) sejak tahun 2020. Penulis menjadi pengampu mata kuliah antara lain: Mikrobiologi Umum, Mikrobiologi Pengolahan dan Industri, Pengetahuan Bahan, Proses Thermal, Manajemen Mutu dan Keamanan Pangan, Teknologi Pangan Fungsional, Teknologi Pengolahan Pangan, dan Teknologi Serelia, Umbi-Umbian dan Kacang-Kacangan. Penulis juga aktif berkontribusi dalam project Penelitian dan Pengembangan Masyarakat Sumbawa bersama Lembaga AgriProFocus, Wageningen University and Reseach, Post Harvest dan BoP Innovatiaon tahun 2019-2020.



Ihlana Nairfana, S.TP., M.Si, lulus S1 dari Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram tahun 2013. Pendidikan S2 dari Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana pada tahun 2019. Penulis selanjutnya menjadi dosen tetap di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa sejak tahun 2019 dan mendapat tugas tambahan sebagai Wakil Dekan di FATETA dan sebagai Auditor di Badan Penjaminan Mutu Akademik UTS. Penulis telah melakukan beberapa penelitian berbasis pangan fungsional, metabolit skunder dan pascapanen kentang dan wortel.

Penulis saat ini bergabung dengan Tim Riset Fakultas Pertanian dan Pascasarjana Universitas Mataram serta PT. Clarexindo Makmur Sejahtera. Penulis menjadi pengampu mata kuliah antara lain: Analisis Hasil Pertanian, Teknologi Pascapanen, Evaluasi Sensoris, Fisiologi Pascapanen, Biologi dan Perancangan Percobaan dan Metode Sampling. Penulis juga aktif berkontribusi dalam project Penelitian dan Pengembangan Masyarakat Sumbawa bersama Badan Riset dan Inovasi di Universitas Teknologi Sumbawa

ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

27%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

2%

★ www.harian9.com

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99

PAGE 100

PAGE 101

PAGE 102

PAGE 103

PAGE 104

PAGE 105

PAGE 106

PAGE 107

PAGE 108

PAGE 109

PAGE 110

PAGE 111

PAGE 112

PAGE 113

PAGE 114

PAGE 115

PAGE 116

PAGE 117

PAGE 118

PAGE 119

PAGE 120

PAGE 121

PAGE 122

PAGE 123

PAGE 124

PAGE 125

PAGE 126

PAGE 127

PAGE 128

PAGE 129

PAGE 130

PAGE 131

PAGE 132

PAGE 133

PAGE 134

PAGE 135

PAGE 136

PAGE 137

PAGE 138

PAGE 139

PAGE 140

PAGE 141

PAGE 142

PAGE 143

PAGE 144

PAGE 145

PAGE 146

PAGE 147

PAGE 148

PAGE 149

PAGE 150

PAGE 151

PAGE 152

PAGE 153

PAGE 154

PAGE 155

PAGE 156

PAGE 157

PAGE 158

PAGE 159

PAGE 160

PAGE 161

PAGE 162

PAGE 163

PAGE 164

PAGE 165

PAGE 166

PAGE 167
