



**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA IKAN
BANDENG DENGAN METODE PENGOLAHAN
PENGASAPAN, PRESTO, PENGGORENGAN
DAN PEMINDANGAN**

Asal:	Hadiah	Klass
	Pembelian	612.3
Terima Tgl:	19 JUL 2007	LIN
SKRIPSI. Induk:		e
KLASIR / PENYALIN:	far	e.1

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Kesehatan Masyarakat (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh :

Eddy Dewi Linggarwati
NIM 032110101055

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

PERSEMBAHAN

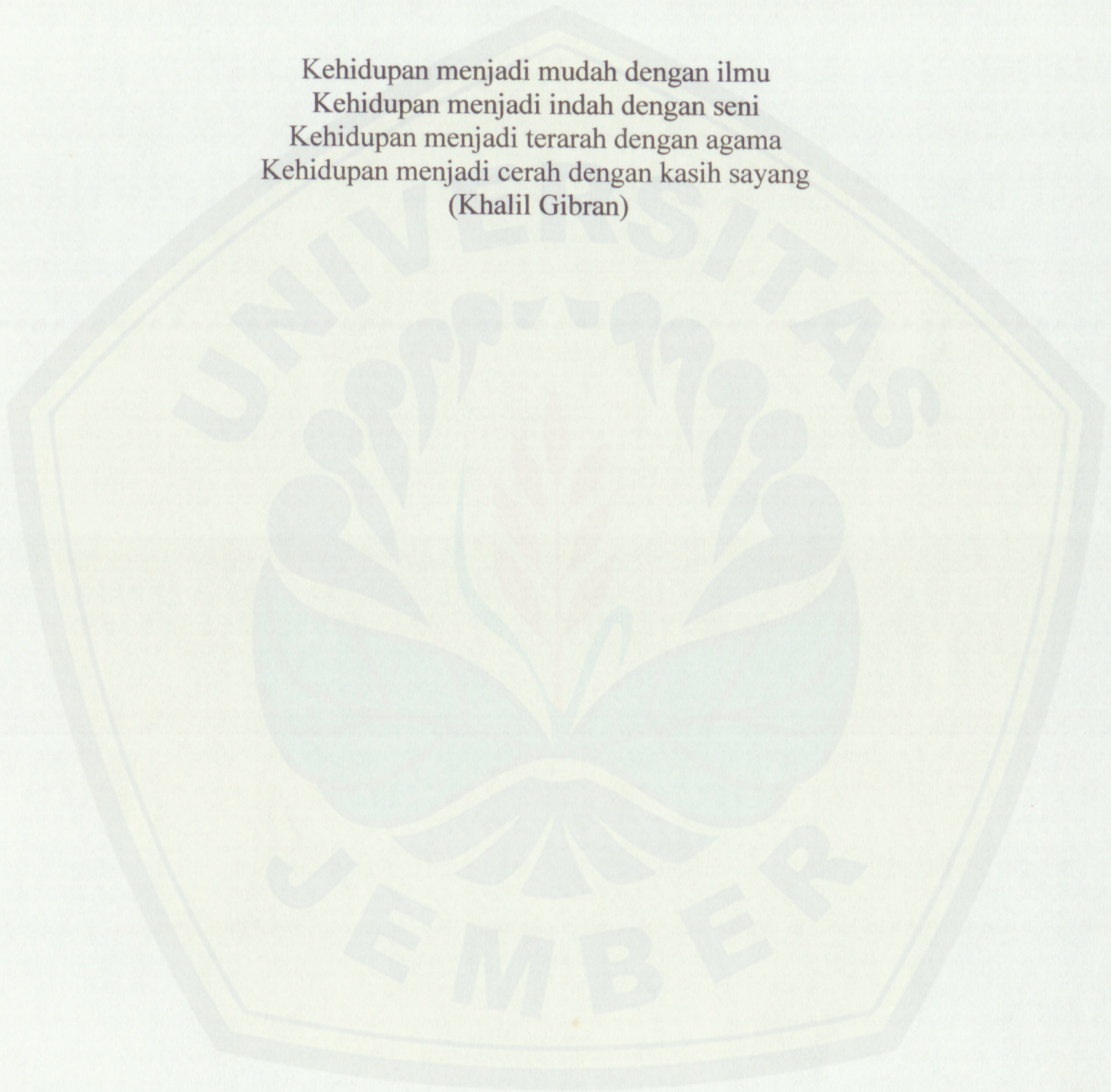
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku ibunda Sunarti dan ayahanda Suparno tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang baik berupa materiil maupun spirituil serta pengorbanannya selama ini;
2. Adek dan Kakakku tersayang Renny Rahmawati dan Iwan Rachmad, S.E., semoga kita selalu kompak kapan saja dan dimana saja kita berada dan selalu dapat membahagiakan kedua orang tua kita;
3. Omku Supono yang selalu memberikan dukungan dan motivasi baik materiil maupun spirituil;
4. Guru-guruku sejak SD sampai PT terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Alm. Iflaha Hidayati beserta seluruh keluarga (mbak ita, kiki' dan Ibu) yang telah mengijinkanku menjadi bagian keluarga dan mendapatkan kasih sayang berlimpah seperti anaknya sendiri. Terima kasih telah membuatku merasa memiliki keluarga di Jember;
6. Sahabat terbaikku Sari Yudha Agrivanti yang selalu ada saat suka maupun duka, yang selalu memberikan perhatian, kasih sayang, motivasi dan semangat layaknya seorang kakak. Terima kasih telah membuatku merasa betah di Jember;
7. Sahabat-sahabatku lainnya Nina, Iin, Eka, Sintya, Mbak Asti dan mas Andre, saat-saat kita bersama adalah kenangan yang paling indah yang akan selalu kukenang saat kita tak bersama lagi;
8. Almamater yang kubanggakan.

MOTO

Bacalah dengan menyebut nama Tuhan-Mu yang Menciptakan (QS. Al-Alaq: 1)

Kehidupan menjadi mudah dengan ilmu
Kehidupan menjadi indah dengan seni
Kehidupan menjadi terarah dengan agama
Kehidupan menjadi cerah dengan kasih sayang
(Khalil Gibran)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Enny Dewi Linggarwati

Nim : 032110101055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "*Kandungan Protein Dan Daya Terima Ikan Bandeng Dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan Dan Pemindangan*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Juni 2007
Yang menyatakan,

Enny Dewi Linggarwati
NIM 032110101055

SKRIPSI

**KANDUNGAN PROTEIN DAN DAYA TERIMA IKAN BANDENG DENGAN
METODE PENGOLAHAN PENGASAPAN, PRESTO,
PENGGORENGAN DAN PEMINDANGAN**

Oleh

Enny Dewi Linggarwati
NIM 032110101055

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Leersia Yusi Ratnawati, S.KM, M.Kes.

Dosen Pembimbing II : Elly Kurniawati, S.TP, M.P.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan* telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember Pada :

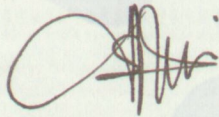
Hari : Senin

Tanggal : 25 Juni 2007

Tempat : Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

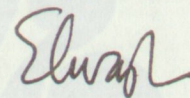
Tim Penguji

Anggota I



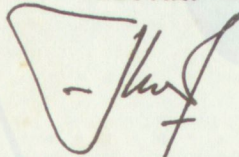
Sulistiyani, S.KM, M.Kes.
NIP. 132 299 246

Anggota II



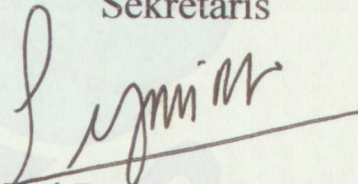
Elly Kurniawati, S.TP, M.P.
NIP. 132 240 431

Ketua



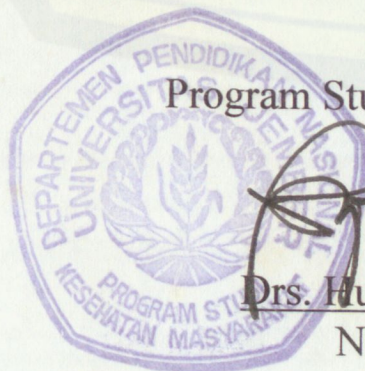
Drs. Thohirun, MA, MS.
NIP. 131 601 513

Sekretaris



Leersia Yusi Ratnawati, S.KM, M.Kes.
NIP. 132 309 812

Mengesahkan
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Ketua,



Drs. Husni Abdul Gani, MS.
Nip. 131 274 728

Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Enny Dewi Linggarwati

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember

ABSTRAK

Pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan merupakan metode pengolahan ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan menggunakan suhu tinggi yang banyak dilakukan oleh masyarakat. Pengolahan suhu tinggi tersebut berpengaruh terhadap kandungan protein dan daya terima ikan bandeng. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan kandungan protein dan daya terima (organoleptik) ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*Quasy Experimental*) dengan rancang bangun penelitian adalah *Post Test Only Design*. Uji statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan kandungan protein ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan adalah *Anova One Way* dan uji *Kruskal Wallis* digunakan untuk menguji perbedaan daya terima (organoleptik) ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan dengan signifikansi $\alpha=0,05$. Uji daya terima yang dilakukan meliputi kesukaan panelis terhadap warna, aroma dan rasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan Uji *Anova One Way* menunjukkan ada perbedaan kandungan protein ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan ($p=0,000$). Bandeng goreng memiliki kandungan protein paling tinggi yaitu sebesar 33,29% dan terendah adalah bandeng pindang yaitu sebesar 27,01%. Uji *Kruskal-Wallis* juga menunjukkan ada perbedaan daya terima warna, aroma dan rasa ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan ($p=0,000$). Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kandungan protein dan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan.

Kata Kunci: metode pengolahan ikan, kandungan protein, daya terima.

*The Protein Capacity and The Acceptance of Milkfish by Smoking, Presto, Frying,
and Fish Preservation Processing Methods*

Enny Dewi Linggarwati

Departement of Public Health, Jember University

ABSTRACT

Smoking, presto, frying, and fish preservation are the processing methods of milkfish (*Chanos chanos*) by using high temperature that the most people do. The processing method by using high temperature gives an effect to the protein capacity and the acceptance of the milkfish. The purpose of this research is to analyze the differences of protein capacity and the acceptance (organoleptik) of the milkfish using smoking, presto, frying, and fish preservation processing methods. This research is Quasy Experimental with the Post Test Only Design as the frame work. The statistic test was used to know the differences of protein capacity of milkfish using smoking, presto, frying, and fish preservation processing methods is Anova One Way, and Kuskal-Wallis Test was used to know the differences of the milkfish acceptance (organoleptik) using smoking, presto, frying, and fish preservation processing methods with significance $\alpha = 0,05$. The acceptance test that had been done includes the pleasure of the panellist to the colour, flavour and taste. The result of this research showed that according to Anova One Way test shows the difference of milkfish's protein capacity using smoking, presto, frying, and fish preservation processing methods ($p = 0,000$). The protein capacity of fried milkfish is 33,29% highest than other processing methods and the lowest capacity of protein is fish preservation (27,01%). Kruskal-Wallis test also shows the difference of colour, flavour, and taste acceptance of the milkfish using smoking, presto, frying, and fish preservation processing methods ($p = 0,000$). The conclusion of this research is the significant difference between protein capacity and the acceptance of the milkfish using smoking, presto, frying, and fish preservation processing methods.

Key Words: Fish Processing Methods, Protein Capacity, Organoleptic

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul *Kandungan Protein Dan Daya Terima Ikan Bandeng Dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan Dan Pemindangan*. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kesehatan Masyarakat.

Selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini penulis banyak memperoleh dukungan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa penghargaan dan terima kasih yang sebesar besarnya, terutama kepada :

1. Drs. Husni Abdul Gani, MS selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, yang telah memberikan izin penelitian skripsi ini.
2. Leersia Yusi Ratnawati, S.KM, M.Kes selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan petunjuk, bimbingan dan saran yang sangat berguna bagi terselesaikannya skripsi ini.
3. Elly Kurniawati, S.TP, M.P selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan memberikan saran berharga demi sempurnanya penulisan skripsi ini.
4. Drs. Thohirun, M.S dan Sulistiyani S.KM, M.Kes selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk dapat membantu memberikan saran dan masukan pada skripsi ini.
5. Bapak Jabir Saing yang telah mencurahkan waktunya dalam membantu melakukan penelitian laboratorium.
6. Kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan kasih sayang yang tidak ternilai, dorongan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. Omku tersayang yang telah memberikan seluruh perhatian baik berupa materiil maupun spirituil.
8. Adik dan kakakku tersayang yang telah memberikan dorongan dan motivasi serta membagi kasih sayang bersama.
9. Sahabat-sahabat terdekatku yang selalu ada di hati Mbak Asti, Mas andre, Sintya, Eka, Iin, Nina, Alm. Iflaha Hidayati dan khususnya Sari yang selalu ada di saat susah maupun senang dan selalu menemaniku serta memberikan semangat sampai akhir penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman di luar PSKM yang akan selalu kusayangi Mas Ipung, Mbak Dian, Mas Joko, Mas Cahyo, Mas Candra terima kasih atas seluruh waktu, motivasi dan bantuan yang diberikan selama proses penyelesaian skripsi ini.
11. Teman-teman sepeminatan gizi Reni, Heni, Indan, Dwi Rury, Ika Frans, Dian Tri, Mei dan Lutvy terima kasih buat semangat dan dukungannya.
12. Teman-teman kostan Kalimantan 49B (belakang KPRI UNEJ) Mbak Nn, Vivi, Nida, Hudiya, Dudu, Inul, Lasmi, Nur Laili, Mbak Heni, Candra, Okta, indah, Mbak Ratna, Vika, Lastin dan Dita serta bapak dan Ibu kostku Mas Tris dan Mbak Sri yang selalu memberikan semangat dan motivasinya selama ini.
13. Teman-teman angkatan 2003 dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua dan bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jember, Juni 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Klasifikasi Ikan	6
2.2 Komposisi dan Zat Gizi Ikan	7
2.2.1 Variasi Komposisi	7
2.2.2 Zat Gizi Ikan	8

2.3 Ikan Bandeng	11
2.4 Pembusukan Ikan	13
2.5 Pengolahan Ikan	17
2.6 Aspek Pengolahan Terhadap Sifat-Sifat Ikan	18
2.6.1 Aspek Fisikawi	18
2.6.2 Aspek Kimiawi	19
2.6.3 Aspek Mikrobiologi	19
2.6.4 Aspek Organoleptik	19
2.7 Pengasapan	20
2.7.1 Prinsip Pengasapan	20
2.7.2 Pelaksanaan Pengasapan	21
2.8 Presto	24
2.9 Penggorengan	25
2.10 Pemindangan	26
2.11 Protein	29
2.11.1 Jenis dan sumber protein.....	29
2.11.2 Fungsi protein	31
2.11.3 Denaturasi Protein	32
2.11.4 Analisis protein cara kjeldahl	33
2.11.5 Akibat kekurangan dan kelebihan protein	33
2.12 Uji Daya Terima	35
2.13 Kandungan dan Daya Terima Ikan Pasca Pengolahan	36
2.14 Kerangka Konseptual Penelitian	38
2.15 Hipotesis	40
BAB 3. METODE PENELITIAN	41
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	41
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.2.1 Tempat Penelitian	41
3.2.2 Waktu Penelitian	42

3.3 Bahan dan Alat	42
3.3.1 Bahan	42
3.3.2 Alat	43
3.4 Variabel dan Definisi Operasional	44
3.4.1 Variabel bebas	44
3.4.2 Variabel Terikat	45
3.5 Data dan Sumber Data	45
3.6 Teknik dan Alat Perolehan Data	46
3.6.1 Teknik Pengambilan Data	46
3.6.2 Prosedur Penelitian	46
3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data	49
3.8 Kerangka Operasional	50
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Penelitian	51
4.1.1 Produksi Ikan bandeng dan Hasil Olahannya	51
4.1.2 Kandungan Protein Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	51
4.1.3 Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	52
4.1.3.1 Warna	53
4.1.3.2 Aroma	53
4.1.3.3 Rasa	54
4.1.4 Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	55

4.1.5	Perbedaan Kandungan Protein Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	56
4.1.6	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	58
4.1.6.1	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Penglihatan (Kesukaan terhadap Warna)	58
4.1.6.2	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pembau (Kesukaan terhadap Aroma)	59
4.1.6.3	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pengecap (Kesukaan terhadap Rasa)	59
4.2	Pembahasan	60
4.2.1	Perbedaan Kandungan Protein Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	60
4.2.2	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	63
4.2.2.1	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Penglihatan (Kesukaan terhadap Warna)	63
4.2.2.2	Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pembau (Kesukaan terhadap Aroma)	64

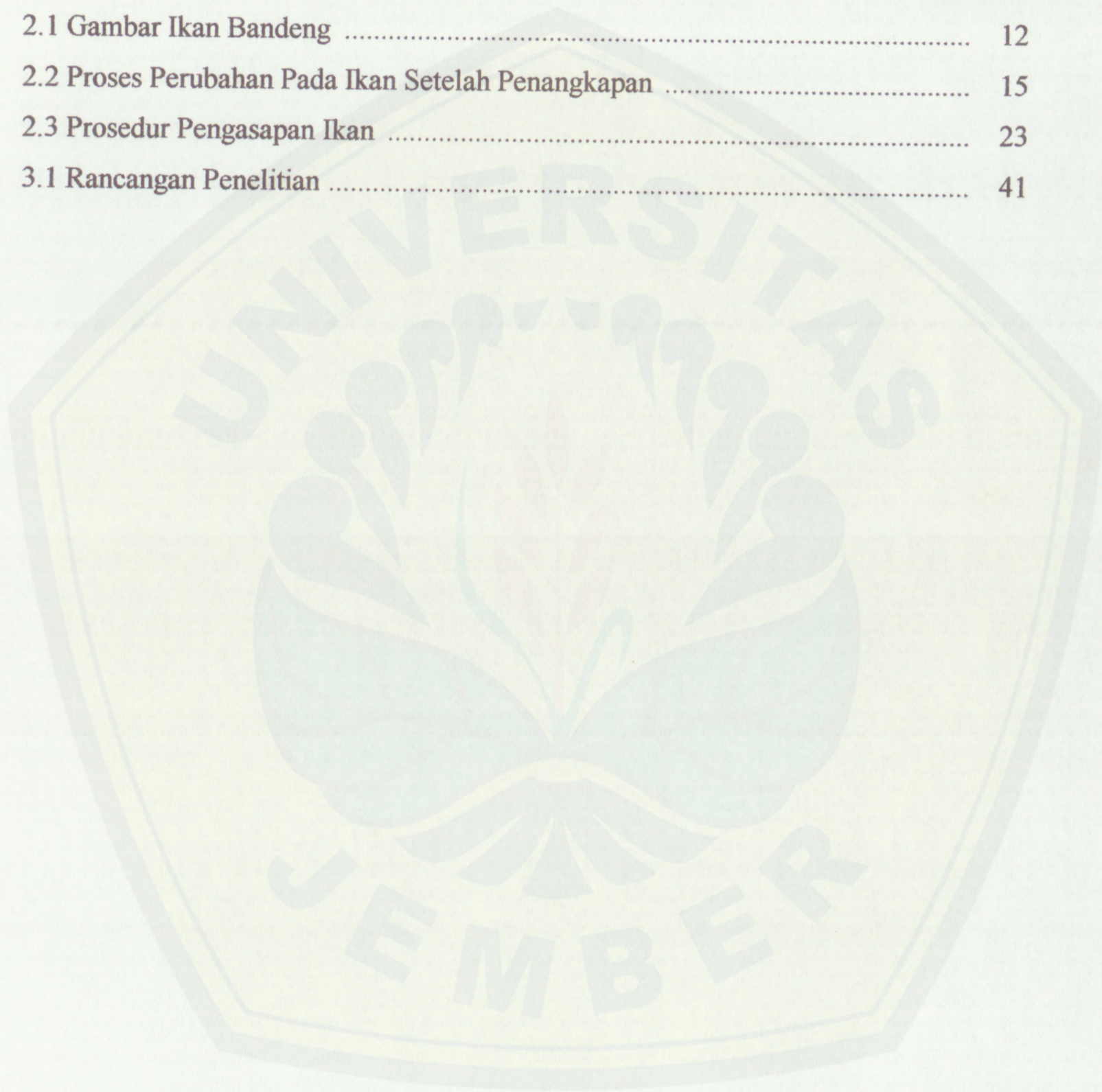
4.2.2.3 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pengecap (Kesukaan terhadap Rasa)	65
4.2.3 Penilaian Kandungan Protein dan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	66
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Unsur Gizi Ikan Bandeng	12
3.1 Data dan Sumber Data	45
3.2 Skala Uji Hedonik	48
4.1 Distribusi Kandungan Protein (%) Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	52
4.2 Distribusi Hasil Uji Daya Terima Warna Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	53
4.3 Distribusi Hasil Uji Daya Terima Aroma Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	53
4.4 Distribusi Hasil Uji Daya Terima Rasa Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	54
4.5 Distribusi Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan	55
4.6 Ringkasan Uji Tukey	57
4.7 Hasil Uji Statistik Organoleptik terhadap Warna	58
4.8 Hasil Uji Statistik Organoleptik terhadap Aroma	59
4.9 Hasil Uji Statistik Organoleptik terhadap Rasa	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gambar Ikan Bandeng	12
2.2 Proses Perubahan Pada Ikan Setelah Penangkapan	15
2.3 Prosedur Pengasapan Ikan	23
3.1 Rancangan Penelitian	41



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Uji Kandungan Protein	73
B. Uji Daya Terima terhadap Warna Ikan Bandeng	75
C. Uji Daya Terima terhadap Aroma Ikan Bandeng	76
D. Uji Daya Terima terhadap Rasa Ikan Bandeng	77
E. Angket Penelitian Uji Organoleptik	78
F. Skor Organoleptik Ikan Bandeng Berdasarkan Warna	79
G. Skor Organoleptik Ikan Bandeng Berdasarkan Aroma	80
H. Skor Organoleptik Ikan Bandeng Berdasarkan Rasa	81
I. Foto Ikan Bandeng Olahan	82
J. Hasil Uji Laboratorium	83

DAFTAR SINGKATAN

AKG	: angka kecukupan gizi
dkk	: dan kawan-kawan
DB	: <i>dry basis</i>
PEM	: <i>energy-protein malnutrition</i>
g	: gram
Hcl	: Asam Klorida
KEP	: kurang energi protein
KKP	: kurang kalori protein
mg	: milligram



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi ikan per kapita per tahun di Indonesia adalah 19,14 kg, padahal produksi ikan per tahun relatif besar jumlahnya. Dibandingkan dengan Jepang, yang mencapai 110 kg, angka konsumsi ikan di Indonesia sangatlah kecil. Hal ini sangat disayangkan, terutama mengingat betapa besar peranan gizi ikan bagi kesehatan (Astawan, 2003). Konsumsi ikan yang rendah tersebut memungkinkan timbulnya penyakit yang berkaitan dengan kurangnya asupan zat gizi sehingga dapat mengganggu kesehatan.

Zat-zat gizi yang terkandung dalam ikan bermanfaat untuk mencegah berbagai penyakit degeneratif dan akibat kekurangan zat gizi mikro. Dewasa ini, masyarakat Indonesia dihadapkan pada masalah gizi ganda, yaitu sebagian penduduk mengalami kekurangan zat gizi dan sebagian lagi kelebihan zat gizi (Siswono, 2003). Masalah gizi kurang yang rawan terjadi saat ini adalah kasus KEP (kurang energi dan protein) atau yang lebih sering disebut gizi buruk.

Kondisi gizi buruk di Jawa Timur mulai memprihatinkan. Hingga akhir 2005, berdasarkan catatan Komite Penanganan Kemiskinan Pemerintah Propinsi Jawa Timur diperkirakan jumlah penderita gizi buruk di Jawa Timur mencapai 50.072 balita (Taselan, 2005). Menurut Departemen Kesehatan (2004), pada tahun 2003 terdapat sekitar 27,5% (5 juta balita kurang gizi), 3,5 juta anak (19,2%) dalam tingkat gizi kurang, dan 1,5 juta anak gizi buruk (8,3%).

Menurut Astawan (2004: 1) salah satu makanan yang berkualitas baik adalah ikan. Dalam konteks masalah gizi ganda tersebut, peranan ikan air tawar sangat besar dalam penanggulangan masalah gizi kurang maupun lebih. Sebagai bahan pangan, ikan merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral yang sangat baik dan prospektif. Keunggulan utama protein ikan dibandingkan produk lainnya terletak pada kelengkapan komposisi asam aminonya dan kemudahan untuk dicerna. Ikan

juga mengandung asam lemak, terutama asam lemak omega-3 yang sangat penting bagi kesehatan dan perkembangan otak bayi untuk potensi kecerdasannya.

Salah satu propinsi di Pulau Jawa yaitu Propinsi Jawa Timur merupakan propinsi yang banyak memproduksi ikan, baik ikan laut maupun ikan darat. Jumlah produksi ikan laut tahun 2005 mencapai 334.162,5 ton/tahun sedangkan jumlah produksi ikan darat (tambak, kolam, keramba, mina padi, sawah tambak) sebesar 166.329,83 ton/tahun. Produksi ikan bandeng di Propinsi Jawa timur tahun 2005 sebesar 42.650,2 ton/tahun dimana terdapat dua kabupaten yang merupakan kabupaten penghasil terbesar ikan bandeng yaitu Kabupaten Gresik sebesar 17.186,5 ton/tahun dan Kabupaten Sidoarjo sebesar 16.649,1 ton/tahun. Hasil pengolahan produksi ikan darat jumlahnya masih relatif sedikit sekali sehingga tidak tercatat dalam statistik perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur (Dinas Perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur, 2005: 2&74).

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang dalam bahasa Inggris disebut *Milk fish* digolongkan sebagai ikan berprotein tinggi dan berlemak rendah. Komposisi gizi per 100 gram daging bandeng adalah energi 129 kkal, protein 20 g, lemak 4,8 g, kalsium 20 mg, fosfor 150 mg, besi 2 mg, vitamin A 150 SI, dan vitamin B1 0,05 mg. Ikan bandeng merupakan ikan tambak yang banyak dibudidayakan di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, Sumatera Selatan, Aceh, dan Sumatera Utara (Astawan, 2004: 57).

Salah satu kelemahan ikan bandeng adalah dagingnya yang berbau lumpur dengan duri-duri halus yang tidak mudah untuk dibersihkan dari bagian dagingnya. Dengan demikian tidak praktis untuk dikonsumsi, terutama oleh anak-anak dan golongan lanjut usia (Astawan, 2004: 56).

Tingginya kadar nutrisi pada ikan juga dapat menimbulkan berbagai masalah yang tidak dikehendaki. Nutrisi yang bagus tersebut telah mengundang berbagai mikroba untuk datang dan berkembang biak. Berbagai jenis bakteri dapat menguraikan komponen gizi ikan menjadi senyawa-senyawa berbau busuk dan anyir, bahkan beberapa bakteri patogen (penyebab penyakit) juga sering mencemari produk

perikanan. Adanya asam lemak yang sifatnya tidak jenuh juga mengakibatkan ikan mudah sekali mengalami kemunduran mutu. Asam lemak tersebut akan teroksidasi menghasilkan komponen-komponen yang sangat berpengaruh terhadap kesegaran ikan. Proses oksidasi tersebut tidak dapat dihambat sepenuhnya, tetapi hanya dapat dikendalikan agar lajunya tidak terlalu cepat. Pengendalian proses oksidasi ikan dilakukan dengan cara pengolahan ikan (Astawan, 2004: 35). Walaupun kadar dan komposisi gizi pada ikan sangat sempurna, tidak berarti bahwa semua unsur tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh kita. Cara memasak dan mengolah ikan yang salah akan menurunkan atau menghilangkan sama sekali potensi yang dimiliki oleh bahan tersebut.

Pernyataan diatas didukung oleh Tejasari (2005: 184) dimana proses pengolahan dengan pemanasan akan berpengaruh terhadap kandungan zat gizi pangan (*nutrient content*), yang berarti berpengaruh juga terhadap kepadatan zat gizi (*nutrient density*), dan tentunya juga terhadap nilai gizi pangan (*nutritional value of food*).

Protein alami yang disebut protein *native* mengalami perubahan oleh pengaruh suhu panas yang disebut denaturasi. Ikatan kimiawi dalam struktur tertier dan sekunder dari molekul protein terputus, menyebabkan protein tersebut lebih mudah dicerna lebih lanjut oleh enzim-enzim hidrolitik dalam proses metabolisme lebih lanjut yang akan terjadi di dalam saluran pencernaan kita. Selain pengaruh positif tersebut, penggunaan panas dengan suhu terlalu tinggi dapat merubah protein secara kimiawi dan menurunkan nilai zat gizi sehingga menjadi tidak berguna sama sekali bagi fisiologi tubuh (Sediaoetama, 2004: 214&215).

Namun demikian menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 14) ikan hasil pengolahan dan pengawetan umumnya sangat disukai oleh masyarakat karena produk akhirnya mempunyai ciri-ciri khusus yakni perubahan sifat-sifat daging seperti bau (*odour*), rasa (*flavour*), bentuk (*appearance*), dan tekstur.

Metode pengolahan ikan bandeng yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan. Keempat metode pengolahan tersebut menurut (Afrianto dan Liviawaty, 2005: 15) merupakan

pengolahan ikan dengan menggunakan panas yang bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga proses pembusukan ikan dapat dicegah.

Berdasar uraian di atas peneliti ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan kandungan protein dan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan presto, pengasapan, pemindangan, dan penggorengan. Apabila kandungan protein dan pengujian daya terima diantara empat perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan, maka produk olahan ikan bandeng dapat dianjurkan untuk diberikan pada penderita KEP sebagai menu makanan tinggi portein selama proses penyembuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dapat ditentukan rumusan masalah yang akan diteliti yaitu : Apakah terdapat perbedaan kandungan protein dan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis perbedaan kandungan protein dan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis perbedaan kandungan protein ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.
2. Menganalisis perbedaan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.

1.4 Manfaat

1. Memberikan manfaat bagi peneliti maupun ilmu pengetahuan khususnya di bidang gizi dalam hal pemberian informasi mengenai perbedaan kandungan protein dan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu peneliti-peneliti lain dalam hal rujukan untuk mengetahui perbedaan kandungan protein dan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.
3. Memberikan manfaat pengetahuan bagi masyarakat tentang metode pengolahan ikan bandeng yang tepat sehingga tidak mempengaruhi kandungan protein serta dapat diterima oleh masyarakat.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Ikan

a. Berdasarkan tempat hidupnya, menurut Astawan (2004: 1&2) ikan dibedakan menjadi tiga, yaitu:

1) Ikan laut

Ikan laut adalah ikan yang hidup di air asin (laut, samudra, atau selat). Ikan laut dibedakan atas ikan pelagik dan ikan demersal. Ikan pelagik adalah ikan yang hidup di permukaan air, seperti tongkol, makerel, lemuru, terbang, dan herring. Ikan demersal adalah ikan yang hidup di dasar laut, seperti cod, kakap, dan hiu.

2) Ikan darat

Ikan darat adalah ikan yang hidup di air tawar (sungai, danau, kolam, sawah, atau rawa), contohnya ikan emas, mujair, tawes, gurame, lele, sepat, dan gabus.

3) Ikan migrasi

Ikan migrasi adalah ikan yang hidup di laut dan bertelur di sungai, contohnya ikan salem.

b. Menurut Hadiwiyoto (1993: 37) berdasarkan bentuknya, ikan dibedakan menjadi:

1) Ikan berbentuk seperti peluru torpedo. Bentuk ini adalah yang paling banyak dijumpai. Berbagai contoh dapat dikemukakan misalnya ikan salem, ikan bandeng, ikan selengseng (mackerel), ikan lemuru (sardin), ikan belanak, ikan tongkol, dan lain sebagainya.

2) Ikan berbentuk seperti anak panah, misalnya ikan cendro, ikan julung-julung, ikan layur, ikan remang.

3) Ikan berbentuk seperti layang-layang pipih, misalnya ikan bawal putih, ikan bawal hitam, ikan pari kembang, ikan pari kelapa, ikan pari burung, ikan peperek.

- 4) Ikan berbentuk panjang seperti ular, misalnya belut darat, belut laut, uling, moa atau sidat, ikan ular boro, ikan ladu.
- c. Berdasarkan warna dagingnya, ikan dapat dibedakan, menjadi dua, yaitu:
- 1) Ikan berdaging putih

Setiap ikan mengandung daging putih dan daging merah dalam proporsi yang berbeda-beda bergantung pada jenis ikannya. Menurut Junianto (2003: 2) daging putih terdapat di hampir seluruh bagian tubuh ikan.

- 2) Ikan berdaging merah

Daging merah terdapat di sepanjang tubuh bagian samping di bawah permukaan kulit. Daging merah pada ikan tidak begitu disukai karena menimbulkan rasa pahit dan memiliki kadar lemak lebih tinggi, tetapi kadar protein lebih rendah dibandingkan daging putih. Kadar lemak yang tinggi menyebabkan daging merah cepat mengalami proses penurunan mutu dan berbau tengik sehingga biasanya dibuang dalam proses pengalengan ikan (Astawan, 2004: 2).

2.2 Komposisi dan Zat Gizi Ikan

Ikan merupakan salah satu zat gizi penting bagi proses kelangsungan hidup manusia. Manusia telah memanfaatkan ikan sebagai bahan pangan sejak beberapa abad yang lalu. Sebagai bahan pangan, ikan mengandung zat gizi utama berupa protein, lemak, vitamin, dan mineral (Junianto, 2003: 1).

2.2.1 Variasi Komposisi

Menurut Hadiwiyoto (1993: 53-55) Walaupun dikatakan bahwa daging ikan merupakan sumber protein dan lemak, tetapi komposisinya sangat bervariasi antara yang satu dengan yang lainnya. Adanya variasi dalam komposisi baik jumlah maupun komponen penyusunnya disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut antara lain:

a. Pengaruh faktor intrinsik

Yang tergolong dalam faktor ini antara lain adalah jenis golongan ikan, umur ikan, jenis kelamin, dan sifat warisan. Jenis dan golongan ikan merupakan faktor intrinsik yang besar pengaruhnya terhadap komposisi daging ikan dan hasil perikanan lainnya.

b. Pengaruh faktor ekstrinsik

Yang dimaksud dengan faktor ekstrinsik adalah faktor yang berasal dari luar, yang tidak berasal dari ikan, yang dapat mempengaruhi komposisi kimiawi daging ikan. Yang termasuk faktor ini antara lain adalah daerah kehidupan ikan, musim, dan jenis makanan yang tersedia.

2.2.2 Zat Gizi Ikan

a. Air

Tubuh ikan mempunyai kadar air yang tinggi yaitu sekitar 80% dan pH tubuh mendekati netral sehingga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroorganisme lain (Afrianto dan Liviawaty, 2005: 13).

Dalam daging ikan terdapat air bebas dan air terikat. Air bebas terdapat pada ruang-ruang antar sel dan plasma. Air bebas ini melarutkan berbagai vitamin, garam mineral, dan senyawa-senyawa nitrogen tertentu. Air terikat terdapat dalam beberapa bentuk, yaitu: terikat secara kimiawi atau molekular misalnya bersama-sama dengan protein atau senyawa-senyawa kompleks lainnya, terikat secara fisikokimiawi yang disebabkan karena adanya tekanan osmosa atau adanya absorpsi, dan terikat karena adanya daya kapiler (Hadiwiyoto, 1993: 52).

b. Protein

Protein ikan menyediakan lebih kurang 2/3 dari kebutuhan protein hewani yang diperlukan oleh manusia. Kandungan protein ikan relatif besar, yaitu antara 15-25%/100 g daging ikan. Selain itu, protein ikan terdiri asam-asam amino yang hampir semuanya diperlukan oleh tubuh manusia. Protein ikan banyak mengandung asam amino esensial. Kandungan asam amino dalam daging ikan sangat bervariasi,

tergantung pada jenis ikan. Pada umumnya kandungan asam amino dalam daging ikan kaya akan lisin, tetapi kurang akan kandungan triptofan (Junianto, 2003: 2).

Menurut Junianto (2003: 2) protein ikan sangat mudah mengalami kerusakan atau denaturasi yang disebabkan oleh proses pengolahan. Protein ikan dapat diklasifikasikan menjadi :

- 1) Protein *miofibril* merupakan bagian yang terbesar yaitu sekitar 65-75% dan merupakan jenis protein yang larut dalam larutan garam. Protein ini terdiri dari myosin, aktin, tropomiosin, serta aktomiosin yang merupakan gabungan aktin dan myosin.
- 2) *Sarkoplasma* sebagai protein terbesar kedua (20-30%) mengandung bermacam-macam protein yang larut dalam air yang disebut miogen. Protein sarkoplasma atau miogen terdiri dari albumin, mioalbumin, dan mioprotein.
- 3) *Stroma* merupakan bagian terkecil dari protein (1-3%) yang membentuk jaringan ikat. Stroma terdiri dari kolagen dan elastin. Keduanya merupakan protein yang terdapat di bagian luar sel otot. Daging merah ikan pada umumnya mengandung lebih banyak stroma, tetapi lebih sedikit mengandung sarkoplasma jika dibandingkan dengan daging putih ikan.

Protein ikan bersifat tidak stabil dan mempunyai sifat dapat berubah (denaturasi) dengan berubahnya kondisi lingkungan. Apabila larutan protein tersebut diasamkan hingga mencapai pH 4,5 – 5 maka akan terjadi pengendapan atau *salting out*. Sebaliknya apabila dipanaskan seperti dalam pemasakan atau penggorengan, protein ikan akan menggumpal atau terkoagulasi. Protein juga dapat mengalami denaturasi apabila dilakukan pengurangan kandungan air, baik selama pengeringan maupun pembekuan (Junianto, 2003: 2).

c. Lemak

Lemak merupakan bahan penghasil energi terbesar dibandingkan dengan zat-zat makanan lainnya. Satu gram lemak dapat memberikan kurang lebih 9 kalori. Memang tidak semua ikan mempunyai kandungan lemak tinggi. Sebagian ikan kandungan lemaknya rendah. Oleh karenanya dikenal dua kategori ikan , yaitu ikan

gemuk yang mempunyai kandungan lemak banyak, dan ikan kurus yang kandungan lemaknya rendah (Hadiwiyoto, 1993: 59).

Menurut Hadiwiyoto (1993: 60) jenis-jenis asam lemak daging ikan lebih banyak daripada yang terdapat pada daging hewan darat.. Tingginya nilai biologik lemak disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

- 1) Golongan pertama adalah asam oleat yang dapat memberikan angka biologik tertinggi, sehingga asam ini tergolong sebagai asam lemak esensial.
- 2) Golongan kedua diberikan oleh asam-asam lemak dengan berat molekul rendah, misalnya seperti asam laurat, miristat, kaprat, dan kaprilat.
- 3) Golongan ketiga diberikan oleh asam-asam linoleat dan stearat.
- 4) Dan paling rendah diberikan oleh asam linolenat.

d. Karbohidrat

Sumbangan karbohidrat dari daging ikan sebagai zat gizi boleh dikatakan tidak berarti, karena jumlah karbohidrat dalam daging ikan sangat sedikit yaitu kurang dari 1%. Karbohidrat dalam daging ikan paling banyak berupa glikogen (0.05-0,85%), tetapi disamping itu terdapat pula glukosa (0,038%), asam laktat (0,005-0,43%), dan berbagai senyawa antara dalam metabolisme karbohidrat (Hadiwiyoto, 1993: 50&61)..

e. Garam Mineral

Garam mineral pada daging ikan dapat berupa garam-garam fosfat, kalsium, natrium, magnesium, sulfur, dan klorin. Garam-garam mineral tersebut digolongkan sebagai makroelemen karena jumlahnya dominan dibanding dengan garam-garam mineral lainnya seperti yang tersebut berikut ini. Garam mineral yang termasuk golongan mikroelemen, yaitu zat besi, tembaga, mangan, kobal, seng, molybdenum, iodine, bromin, dan fluorin (Hadiwiyoto, 1993: 51).

f. Vitamin

Menurut Hadiwiyoto (1993: 51) ada dua golongan vitamin yang terdapat pada daging ikan, yaitu:

- 1). Vitamin-vitamin yang larut dalam air. Yang termasuk dalam golongan ini adalah vitamin B kompleks, yaitu vitamin B₁, B₂, B₆, B₁₂, B_r, biotin, niasin, inositol, dan asam pantotenat. Disamping itu kadang-kadang terdapat pula sedikit vitamin C.
- 2). Vitamin-vitamin yang larut dalam lemak, yaitu vitamin A, vitamin D₃, dan vitamin E.

2.3 Ikan Bandeng

Ikan bandeng (Latin: *Chanos chanos* atau Bahasa Inggris: *milkfish*) adalah sebuah ikan yang merupakan makanan penting di Asia Tenggara. Ikan ini merupakan satu-satunya spesies yang masih ada dalam familia *Chanidae* (Siswono, 2006). Menurut Lim dan Low (dalam Ratnawati, 2005: 15) ikan bandeng diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom: Animalia

Phylum : Chordata

Klas : Actinopterygii

Ordo : Gonorynchiformes

Familia : Chanidae

Genus : Chanos

Species : *Chanos chanos*

Ikan bandeng termasuk kelompok ikan air tawar dan bukan ikan air laut. Ikan bandeng biasa dipelihara di tambak menggunakan campuran air laut dan air tawar (air payau). Ikan bandeng memiliki ukuran bervariasi dan bisa dikonsumsi dari ukuran 300 g/ekor sampai dengan lebih dari 5 kg/ekor (Bahar, 2006: 74).

Ikan bandeng mempunyai ciri badan berwarna perak, mulut kecil, bidang stabilisasi tegak seperti gunting. Ikan tersebut termasuk jenis ikan pelagis, panjang

standar 11 cm (Lim dan Low, dalam Ratnawati, 2005: 16). Adapun gambar ikan bandeng disajikan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Gambar Ikan Bandeng

Menurut Suprapti (2002: 10) ikan bandeng banyak disukai masyarakat karena memiliki rasa yang lebih lezat dan gurih bila dibandingkan dengan jenis ikan yang lain. Di dalam daging ikan bandeng tersebut terkandung unsur gizi yang cukup besar sebagaimana tersebut dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Kandungan Unsur Gizi Ikan Bandeng

No.	Unsur Gizi	Kadar/100 g Bahan
1	Protein	20 g
2	Lemak	4,8 g
3	Karbohidrat	0 g
4	Mineral	1,2 g
5	Kalsium	20 mg
6	Fosfor	150 mg
7	Zat besi	1,2 mg
8	Vitamin A	40 mcg
9	Vitamin B	0,05 mg
10	Vitamin C	0 mg
11	Air	72 g

Sumber : Daftar Analisis Bahan Makanan;
Fak. Kedokteran UI, Jakarta, 1992.

Menurut Suprpti (2002: 18) ikan bandeng dengan segala kelebihannya, dapat diolah atau diawetkan menjadi bermacam-macam jenis produk, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bandeng asap
2. Bandeng bakar/goreng
3. Othak-othak bandeng
4. Pindang bandeng
5. Bandeng kaleng
6. Bakso bandeng
7. Acar bandeng
8. Bandeng presto

2.4 Pembusukan Ikan

Proses perubahan pada tubuh ikan terjadi karena adanya aktivitas enzim, mikroorganisme atau oksidasi oksigen. Setelah ikan mati, berbagai proses perubahan fisik maupun kimiawi berlangsung lebih cepat. Semua perubahan ini akhirnya mengarah ke pembusukan. Seluruh permukaan tubuh ikan yang sedang mengalami proses pembusukan dipenuhi lendir (Afrianto dan Liviawaty, 2005: 19).

Menurut Sudarisman dan Elvina (1996: 7) beberapa kelemahan yang membuat ikan cepat membusuk adalah sebagai berikut.

1. Ikan mempunyai kandungan air yang tinggi (80%) dan kadar pH mendekati netral. Kondisi ini sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme pembusuk maupun mikroorganisme yang lain. Oleh karena itu ikan merupakan komoditas yang cepat membusuk.
2. Daging ikan sedikit sekali mengandung jaringan ikat sehingga sangat mudah dicerna enzim autolisis. Hasil pencernaan ini menyebabkan daging menjadi sangat lunak sehingga merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme.

3. Ikan mempunyai kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi sehingga sangat mudah mengalami oksidasi. Itulah sebabnya sering timbul bau tengik pada ikan, terutama ikan olahan maupun awetan yang disimpan tanpa menggunakan antioksidan.

Secara kronologis, proses pembusukan ikan berjalan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut.

1. *Hyperaemia*

Lendir ikan terlepas dari kelenjar-kelenjarnya di dalam kulit, membentuk lapisan bening yang tebal di sekeliling tubuh ikan. Pelepasan lendir dari kelenjar lendir ini merupakan reaksi alami ikan yang sedang sekarat terhadap keadaan yang tidak menyenangkan. Jumlah lendir yang terlepas dan menyelimuti tubuh dapat sangat banyak hingga mencapai 1-2 1/2 % dari berat tubuhnya. Lendir itu terdiri atas *glukoprotein mucin* yang merupakan substrat yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri (Murniyati dan Sunarman, 2000: 15).

2. *Rigor Mortis*

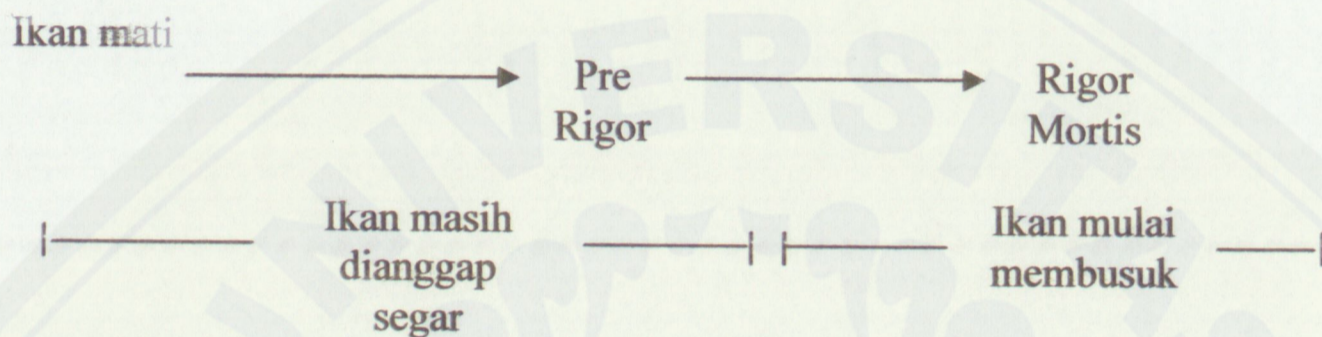
Menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 15) fase ini ditandai dengan tubuh ikan yang kejang setelah ikan mati (*rigor* = kaku; *mortis* = mati). Ikan dikatakan masih sangat segar dalam fase ini. Tahapan ini ditandai oleh tubuh ikan yang menegang setelah mati akibat proses-proses biokimia yang kompleks di dalam tubuh, yang menghasilkan kontraksi dan ketegangan.

Setelah ikan mati, tidak terjadi aliran oksigen di dalam jaringan peredaran darah karena aktivitas jantung dan kontrol otaknya telah terhenti. Akibatnya, di dalam tubuh ikan mati tidak terjadi reaksi *glikogenolisis* yang dapat menghasilkan ATP. Terhentinya aliran oksigen ke dalam jaringan peredaran darah menyebabkan terjadinya reaksi anaerob yang tidak diharapkan karena sering mengakibatkan kerugian (Afrianto dan Liviawaty, 2005: 19).

Terhentinya aliran oksigen menyebabkan reaksi anaerob yang akan memanfaatkan ATP dan glikogen yang terbentuk selama ikan hidup sebagai sumber energi, sehingga jumlah energi berkurang. Pada peristiwa *glikolisis*, glikogen akan

diubah menjadi asam laktat. Akibatnya pH tubuh menurun dan jaringan otot tidak mampu mempertahankan kekenyalannya (fleksibilitasnya). Kondisi tersebut oleh Afrianto dan Liviawaty (2005: 19) disebut sebagai *rigor mortis*.

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 19) secara garis besar, proses yang terjadi pada ikan setelah ditangkap dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2 Proses Perubahan Pada Ikan Setelah Penangkapan

3. *Autolysis*

Menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 16) *Autolysis* (*auto* = sendiri; *Lysis* = penguraian) adalah proses penguraian protein dan lemak oleh enzim (protease dan lipase) yang terdapat dalam daging ikan. *Autolysis* dimulai dengan menurunnya pH. Mula-mula protein dipecah menjadi molekul-molekul makro, yang menyebabkan peningkatan dehidrasi protein dan molekul-molekulnya pecah menjadi protease, lalu pecah lagi menjadi pepton, polipeptida dan akhirnya menjadi asam amino. Disamping asam amino autolisis menghasilkan pula sejumlah kecil *pyrimidine* dan *purine* basa yang dibebaskan pada waktu asam nukleat memecah. Bersamaan dengan itu, hidrolisis lemak menghasilkan asam lemak dan gliserol.

Autolisis belum dapat disebut pembusukan karena hasil hidrolisis protein dan lemak masih dapat dimakan manusia. Namun demikian *autolisis* merubah struktur daging sehingga kekenyalannya menurun; daging menjadi lembek, terbagi menjadi lapisan-lapisan dan terpisah dari tulang. Kerusakan ini menyebabkan bagian perut

c. Bakteri *Cryophili*

Bakteri ini dapat hidup dengan baik pada temperatur 7-20°C. Kemampuan hidup optimal pada temperatur 10°C.

Aksi bakteri tersebut menurut Murniyati dan Sunarman (2000: 17) dimulai pada saat yang hampir bersamaan dengan autolisis, dan kemudian berjalan sejajar. Bakteri merusak ikan lebih parah daripada kerusakan yang diakibatkan oleh enzim. Bakteri itu secara bertahap memasuki daging ikan, sehingga penguraian oleh bakteri mulai berlangsung intensif setelah *rigor mortis* berlalu, yaitu setelah daging mengendur dan celah-celah seratnya terisi cairan. Seperti pada autolisis, bakteri terlebih dulu menguraikan protein menjadi asam amino. Asam amino ini selanjutnya mengalami deaminasi dan dekarboksilasi sehingga menjadi unsur-unsur yang sederhana di bawah pengaruh enzim bakteri.

5. Proses Perubahan Karena Proses Oksidasi

Proses perubahan pada ikan dapat juga terjadi karena proses oksidasi lemak, sehingga timbul aroma tengik yang tidak diinginkan. Meskipun bau tengik tidak berpengaruh terhadap kesehatan, bau ini sangat merugikan proses pengolahan maupun pengawetan karena dapat menurunkan mutu dan daya jualnya. Cara mencegah proses oksidasi adalah dengan mengusahakan sekecil mungkin terjadinya kontak antara ikan dengan udara bebas sekelilingnya, yakni dengan menggunakan ruang hampa udara dan pembungkus kedap udara, menggunakan antioksidan atau menghilangkan unsur-unsur penyebab proses oksidasi (Afrianto dan Liviawaty, 2005: 23).

2.5 Pengolahan Ikan

Pengolahan pangan adalah setiap perlakuan yang diterima pangan sejak dipanen hingga dikonsumsi (*from farm to table*). Sejak dipanen, pangan hasil pertanian termasuk peternakan, perikanan, kehutanan, dan perkebunan, melalui serangkaian tahap pengolahan, yaitu panen, penanganan bahan pangan segar, pengangkutan, penyimpanan, pengolahan sampai tahap siap dikonsumsi. Selama

tahap pengolahan tersebut, kandungan zat gizi pangan (*nutrient content*) mengalami perubahan, yaitu berkurang (menyusut) atau bertambah (meningkat) tergantung metode pengolahannya (Tejasari, 2005: 184).

Menurut Srijono (2000: 4&5) pengolahan ikan adalah usaha atau cara-cara pengawetan ikan agar ikan dapat bertahan lebih lama. Prinsip dasar dari pengawetan ikan adalah mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam ikan sehingga kerusakan dapat dihindari atau dihambat. Pencegahan atau penghambatan pertumbuhan mikroorganisme yang dipergunakan dalam pengolahan ikan didasarkan pada sifat-sifat mikroorganisme, yaitu sebagai berikut.

1. Mikroorganisme umumnya tidak tahan atau pertumbuhannya terhambat pada keadaan kering (kadar air kurang lebih 13%).
2. Mikroorganisme umumnya tidak tahan atau terhambat pertumbuhannya pada kadar garam tinggi (kadar garam kurang lebih 10%).
3. Mikroorganisme dapat dihambat pertumbuhannya oleh komponen yang terdapat dalam asap, seperti formaldehide, asam-asam organik, fenol, dan komponen organik lain.
4. Mikroorganisme terhambat pertumbuhannya pada kadar gula tinggi.

2.6 Aspek Pengolahan Terhadap Sifat-Sifat Ikan

Menurut Hadiwiyoto (1993: 174-175) terdapat empat aspek pengolahan yang dapat mempengaruhi sifat-sifat ikan antara lain sebagai berikut.

2.6.1 Aspek Fisikawi

Berbagai tahapan pengolahan disadari maupun tidak, akan dapat merubah sifat fisikawi ikan misalnya warna, bentuk, ukuran, kekerasan, atau kelunakannya. Sebagai contohnya, pengasapan ikan bandeng akan merubah warna bandeng menjadi coklat mengkilat dan daging ikan yang lebih keras daripada bandeng dalam keadaan segar.

2.6.2 Aspek Kimiawi

Tergantung pada jenis atau tipe pengolahannya, pengaruh pengolahan terhadap sifat kimiawi hasil perikanan dapat bersifat positif (menguntungkan) tetapi dapat pula bersifat negatif (merugikan). Yang menguntungkan adalah bahwa dengan pengolahan dapat diperoleh produk-produk yang makin baik dalam hal gizinya, beberapa senyawa toksin dapat hilang selama pengolahan, dan timbulnya senyawa-senyawa citarasa yang dikehendaki. Sementara itu yang merugikan adalah misalnya timbulnya senyawa-senyawa racun karena perubahan enzimatik seperti misalnya timbulnya histamin selama pemasakan, hilangnya beberapa zat gizi misalnya vitamin-vitamin dan protein yang terlarut dalam air atau larutan garam.

2.6.3 Aspek Mikrobiologi

Penanganan pasca tangkap dan pengolahan mempunyai pengaruh yang spesifik terhadap jumlah dan jenis mikrobia. Penggunaan bahan-bahan pengawet dapat membunuh mikrobia-mikrobia tertentu. Tetapi pengolahan dapat pula menyebabkan selektivitas mikrobia. Penggaraman, pemedaan dan pengolahan terasi adalah contoh-contoh pengolahan yang dapat menyebabkan hanya mikrobia-mikrobia tertentu saja yang dapat hidup dan berkembang, dan biasanya mikrobia tersebut dibiarkan keberadaannya supaya dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang mempunyai citarasa yang khas.

2.6.4 Aspek Organoleptik

Penanganan pasca tangkap pada umumnya tidak memberikan perubahan pada sifat organoleptik hasil perikanan karena penanganan ini umumnya hanya bertujuan untuk mempertahankan kesegaran. Tetapi bentuk-bentuk pengolahan lainnya seperti pengalengan, penggaraman, pengeringan, dan pengasapan menyebabkan perubahan sifat organoleptik hasil perikanan.

Perubahan sifat organoleptik ini meliputi perubahan pada selera dan penerimaan konsumen, rasa, bau, dan citarasa. Hal ini disebabkan oleh karena

pengolahan-pengolahan tersebut dapat menyebabkan perubahan kenampakan hasil perikanan setelah diolah, menimbulkan zat-zat bau yang menarik selera, perubahan warna daging, perubahan kelunakan daging, tersedianya produk yang siap dikonsumsi, dan produk yang menjadi lebih tahan lama disimpan.

2.7 Pengasapan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 66) proses pengasapan merupakan salah satu cara pengawetan ikan yang sejak lama banyak dilakukan oleh petani ikan atau nelayan di negara kita. Saat ini hampir 20% dari ikan hasil tangkapan diolah dengan cara pengasapan. Pada dasarnya, proses pengasapan ikan merupakan gabungan aktivitas penggaraman, pengeringan dan pengasapan. Adapaun tujuan utama proses penggaraman dan pengeringan adalah untuk membunuh bakteri dan membantu mempermudah melekatnya partikel-partikel asap waktu proses pengasapan berlangsung.

2.7.1 Prinsip Pengasapan

Menurut Wibowo (2000: 6-7) pada dasarnya, ada dua tujuan utama dalam pengasapan ikan. Tujuan pertama untuk mendapatkan daya awet yang dihasilkan asap, sedangkan bau, rasa, dan tekstur bukan tujuan utama. Tujuan kedua yaitu untuk memberikan aroma yang khas tanpa peduli kemampuan daya awetnya.

Kalau ditilik dari prosesnya menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 67) pengasapan merupakan suatu cara pengolahan atau pengawetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemberian senyawa kimia alami dari hasil pembakaran bahan bakar alami. Dalam proses pengasapan ikan, unsur yang paling berperan adalah asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu. Sebenarnya, asap yang berasal dari hasil pembakaran kayu terdiri dari uap dan partikel padatan yang berukuran sangat kecil. Kedua unsur ini mempunyai komposisi kimia yang sama tetapi dengan perbandingan berbeda.

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 67) berdasarkan hasil penelitian laboratorium, ternyata asap mempunyai kandungan unsur kimia sebagai berikut :

- Air
- Aldehid
- Asam aseta
- Keton
- Alkohol
- Asam formiat
- Phenol
- Karbondioksida

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 66-67) ternyata yang dapat meningkatkan daya awet ikan dalam proses pengasapan bukan asap, melainkan unsur-unsur kimia yang terkandung di dalam asap. Unsur-unsur kimia ini dapat berperan sebagai :

- 1) Desinfektan yang menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme penyebab pembusukan yang terdapat dalam tubuh ikan
- 2) Pemberi warna pada tubuh ikan, sehingga ikan yang telah diawetkan dengan proses pengasapan berwarna kuning keemasan dan dapat membangkitkan selera konsumen untuk menikmatinya
- 3) Bahan pengawet, karena unsur-unsur kimia yang terkandung di dalam asap mampu memberikan kekuatan pada tubuh ikan untuk melawan aktivitas penyebab ketengikan.

2.7.2 Pelaksanaan Pengasapan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 73) langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan pengasapan adalah sebagai berikut.

a. Alat-alat yang digunakan

Oven merupakan tempat pertemuan antara ikan yang akan diolah dengan partikel asap. Untuk itu, oven dilengkapi dengan rak penyimpanan ikan.

Dalam proses pengasapan ikan skala kecil, oven dapat dibuat secara sederhana dengan menggunakan drum bekas atau dibuat permanen dengan menggunakan beton. Sesuai dengan metode yang di gunakan, letak bahan bakar dapat bersatu dengan oven atau mempunyai ruang tersendiri dan terpisah dari oven.

b. Persiapan

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memisahkan ikan yang akan diolah berdasarkan jenis, ukuran dan tingkat kesegarannya. Selanjutnya ikan segera disiangi dengan cara membersihkan sisik, insang dan isi perut, terutama ikan yang berukuran sedang atau besar, lalu dicuci dengan air bersih agar darah dan kotoran lain dapat dihilangkan. Garam ditaburkan secara merata ke seluruh permukaan tubuh ikan. Tebal lapisan garam 1,5-2 mm dan dibiarkan selam satu jam. Setelah satu jam, bersihkan garam tersebut dari tubuh ikan tanpa mencucinya, kemudian biarkan ikan ditempat yang berangin hingga menjadi kering. Setelah kering, ikan segera diletakkan dalam oven untuk diasapi.

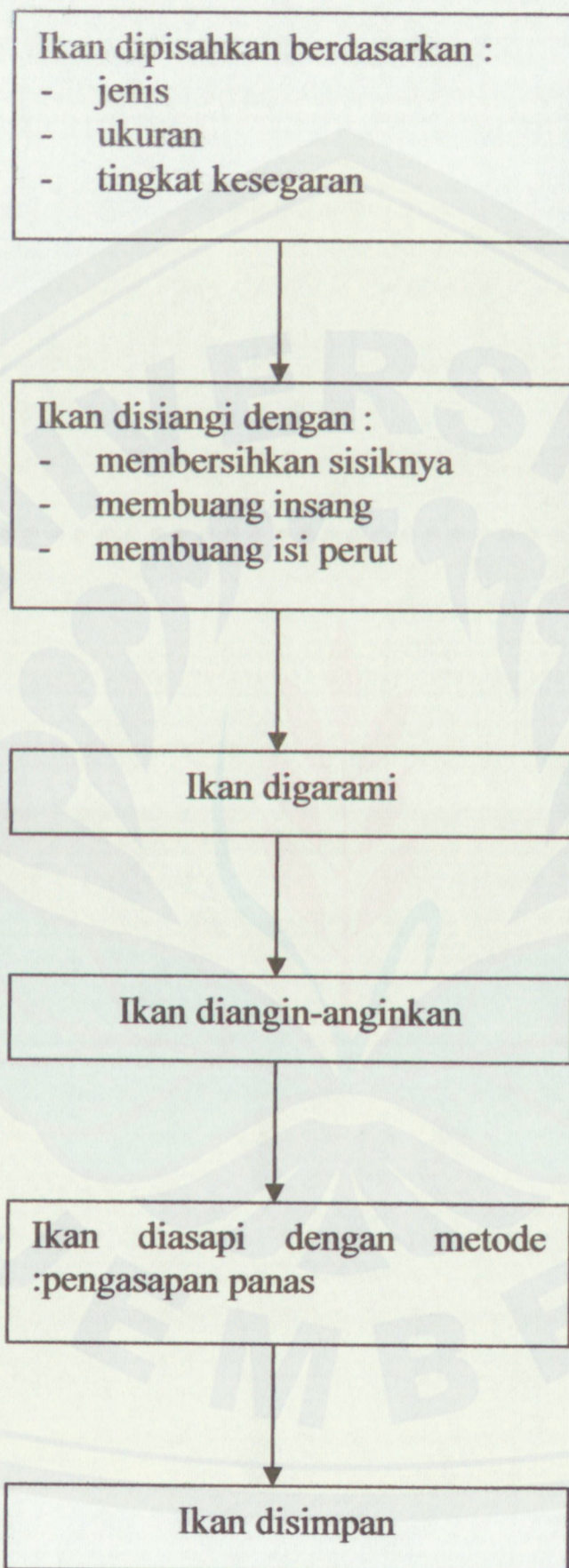
c. Proses pengasapan

Setelah diletakkan dalam oven, ikan diasapi dengan salah satu metode pengasapan. Lama proses pengasapan tergantung jenis, ukuran dan metode yang digunakan. Proses pengasapan dianggap selesai jika ikan telah berubah warna menjadi kuning keemasan atau kuning kecoklatan.

d. Penyimpanan ikan

Penyimpanan ikan hasil pengasapan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

- 1) Jika ikan asap akan segera dikonsumsi atau diolah lebih lanjut menjadi produk lain, ikan dapat disimpan di dalam kotak dan diletakkan di tempat kering yang tidak terlalu panas.
- 2) Jika ikan asap tidak segera dikonsumsi atau diolah, sebaiknya ikan hasil pengasapan diletakkan di ruang pendingin (*cold storage*) agar tahan lama dan kualitasnya tetap baik.

PROSEDUR PENGASAPAN

Gambar 2.3 Prosedur Pengasapan Ikan

Sumber: Afrianto dan Liviawaty (2005: 73)

2.8 Presto

Ikan bandeng termasuk ikan bertulang keras, dagingnya berwarna putih susu, dan struktur daging padat dengan duri-duri halus yang banyak terdapat di antara dagingnya. Bandeng dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan, seperti diasap, dipanggang, digoreng, dan dimasak duri lunak (presto). Di Indonesia, produk bandeng presto masih belum dikenal secara luas dan jumlah produksinya masih di bawah ikan asin, tetapi pada masa yang akan datang pengolahan bandeng secara presto cukup cerah prospeknya. Cita rasa yang dimiliki pun jauh lebih enak dibandingkan dengan ikan yang diolah secara diasin maupun dengan cara lainnya (Astawan, 2004: 57).

Menurut Astawan (2004: 58) bandeng presto dibuat dengan cara memasak ikan pada suhu dan tekanan tinggi, umumnya dilakukan dengan *autoclave* atau *pressure cooker* selama 60-90 menit pada tekanan sekitar satu atmosfer. Dibandingkan dengan pengolahan ikan asin, pembuatan bandeng presto mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

1. Cara pengolahannya sederhana;
2. Hasilnya dapat langsung dimakan tanpa perlu dimasak terlebih dahulu;
3. Rasanya cocok dengan selera masyarakat Indonesia pada umumnya;
4. Dapat dimakan dalam jumlah yang relatif banyak sehingga sumbangan proteinnya cukup besar bagi perbaikan gizi masyarakat.

Selain kaya akan protein yang merupakan komponen penting dalam peranannya sebagai zat gizi dan bermutu tinggi, bandeng presto juga mengandung sejumlah vitamin dan mineral. Vitamin yang banyak terdapat pada bandeng presto adalah vitamin larut lemak (vitamin A dan D). Bandeng presto sarat akan berbagai jenis mineral karena dapat dimakan bersama-sama dengan sirip, tulang, dan durinya yang telah lunak. Ikan bandeng presto juga mengandung mineral iodium, besi, dan selenium. Zat-zat gizi tersebut bermanfaat untuk mencegah berbagai penyakit akibat kekurangan zat gizi mikro dan penyakit degeneratif.

Adapun cara memasak bandeng presto menurut Srijono (2000: 44&45) adalah sebagai berikut.

1. Ikan dicuci. Isi perut dan insangnya dibuang.
2. Ginjal dan bagian hitam yang melekat pada rongga perut dibersihkan.
3. Ikan dicuci dengan air bersih hingga terbebas dari kotoran dan darah.
4. Ikan yang sudah bersih direndam dengan larutan garam 3% (3 kg/100 liter air) yang diberi es selama 15-20 menit.
5. Setelah perendaman selesai, ikan diangkat dan ditiriskan.
6. Garam halus sejumlah 2% dari berat ikan bersih ditaburkan atau ikan direndam dalam larutan garam jenuh selama dua jam.
7. Bumbu yang sudah halus dilumurkan pada ikan.
8. Ikan dibungkus dengan alumunium foil atau daun pisang.
9. Ikan disusun dalam alat kukus bertekanan atau panci presto.
10. Pengukusan dilakukan selama 60 menit atau sampai matang.
11. Setelah selesai pengukusan/perebusan, ikan dikeluarkan dan dibiarkan dingin.
12. Bandeng presto dapat dikemas dengan kantong plastik dan diberi label.

2.9 Penggorengan

Penggorengan adalah salah satu cara pengolahan ikan dengan menggunakan minyak goreng panas yang biasa dilakukan oleh masyarakat karena pengolahannya yang mudah, murah, dan sederhana. Menurut Astawan (2004: 13&14) pemasakan ikan dengan cara digoreng dapat menyebabkan rusaknya asam lemak omega-3 akibat proses oksidasi. Penggorengan juga menyebabkan terserapnya minyak goreng ke dalam daging ikan sehingga lemak ikannya keluar dan terbuang percuma.

Minyak goreng adalah jenis olein yang biasanya berasal dari kelapa atau kelapa sawit. Minyak goreng berfungsi sebagai pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan (Winarno, 1997: 95). Menurut Hariadi (2007) terdapat cara-cara menggoreng pangan agar mendapat hasil gorengan yang

sempurna dan minyak goreng yang digunakan lebih efisien. Langkah-langkah yang dapat dilakukan antara lain :

1. Cuci, bersihkan, dan keringkan wajan penggoreng dengan baik. Pastikan bahwa wajan tidak lagi mengandung sabun atau detergen.
2. Keringkan atau tiriskan dengan baik produk pangan yang akan digoreng. Air yang berlebihan pada produk pangan yang digoreng akan mempercepat kerusakan dan ketengikan minyak goreng.
3. Pada proses memasak, panaskan minyak lebih dulu sebelum dimasukkan bahan pangan yang akan digoreng. Hal ini akan mempersingkat waktu produk pangan tersebut tercelup dengan minyak sehingga mengurangi jumlah minyak yang terserap pada bahan pangan tersebut.
4. Hindari menggunakan minyak yang telah digunakan secara berlebihan (suhu terlalu tinggi, waktu terlalu lama, atau penggunaan jelantah yang telah berulang kali) untuk menggoreng makanan.

Adapun cara memasak bandeng goreng yang umum dilakukan di masyarakat adalah sebagai berikut.

1. Ikan dicuci. Isi perut dan insangnya dibuang.
2. Ginjal dan bagian hitam yang melekat pada rongga perut dibersihkan.
3. Ikan dicuci dengan air bersih hingga terbebas dari kotoran dan darah.
4. Ikan yang sudah bersih direndam dengan bumbu yang sudah dihaluskan.
5. Setelah perendaman selesai, ikan diangkat dan ditiriskan.
6. Penggorengan dilakukan sampai ikan matang.
7. Bandeng goreng siap disajikan dan dikonsumsi.

2.10 Pemindangan

Pemindangan merupakan salah satu cara pengawetan ikan dengan direbus dalam lingkungan bergaram dan bertekanan normal. Tujuan pemindangan adalah menghambat kegiatan bakteri atau membunuh bakteri pembusuk (Santoso, 1998: 14).

Menurut Wibowo (1999: 2) di Indonesia, produksi ikan pindang memang masih di bawah ikan asin, tetapi jenis olahan ini cukup cerah prospeknya. Cita rasanya lebih enak dari ikan asin, bahkan tidak jauh berbeda dengan ikan segar baik rupa, rasa, maupun teksturnya. Kandungan airnya masih cukup tinggi dibandingkan ikan asin sehingga rasanya lebih disukai konsumen. Ikan pindang juga termasuk produk siap santap atau hanya memerlukan sedikit pengolahan lanjut. Ikan pindang juga mudah diolah menjadi produk olahan siap santap lain sesuai selera. Dengan kondisi seperti itu ikan pindang dapat dimakan dalam jumlah lebih besar daripada ikan asin sehingga potensial sebagai sumber protein hewani

Cara pengolahan ikan pindang cukup sederhana dan tidak menuntut keahlian khusus. Sarana dan prasarana yang dibutuhkan pun tidak mahal sehingga investasi yang harus ditanamkan tidak harus tinggi. Dengan keistimewaan seperti ini ikan pindang berpeluang besar untuk dikembangkan (Wibowo, 1999: 2).

Jenis ikan yang biasa di pindang adalah cakalang, tongkol, kembung, bandeng, layang, lemuru, selar, dan tanjan. Proses pemindangan ikan dilakukan dengan cara merebus atau memanaskan ikan dalam suasana bergaram selama jangka waktu tertentu didalam suatu wadah tertentu. Penambahan garam dimaksudkan untuk memperbaiki tekstur ikan agar lebih kompak, memperbaiki cita rasa, dan memperpanjang daya awet (Astawan, 2004: 29).

Pengolahan ikan dengan cara pemindangan sudah cukup bermasyarakat, terutama di kalangan nelayan. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005: 112-113) hal ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

1. Pemindangan sangat mudah dilaksanakan dan tidak banyak memakan biaya, sehingga dapat dilaksanakan oleh petani ikan atau nelayan.
2. Hasil pemindangan masih berbentuk ikan segar sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk diolah lebih lanjut, juga dapat langsung dimakan karena memang telah matang.
3. Ikan pindang sangat disukai karena mengandung rasa yang sesuai dengan selera masyarakat, yaitu mendekati rasa ikan hasil pengalengan.

4. Karena nilai gizi ikan pindang relatif masih tinggi, ikan hasil proses pemindangan dapat digunakan sebagai salah satu sumber protein hewani.
5. Sebagai bahan baku pembuatan ikan pindang dapat digunakan ikan dengan berbagai tingkat kesegaran, meskipun persyaratan tingkat kesegaran tertentu tetap harus dipenuhi agar produk akhir yang dihasilkan lebih bermutu.
6. Pemasaran ikan pindang cukup luas dan terus meningkat, karena permintaan masyarakat terhadap produk ini setiap saat terus bertambah
7. Karena hampir semua jenis ikan dapat diolah dengan cara ini, usah pemindangan akan mampu setiap saat menampung ikan dalam jumlah besar terutama pada saat produksi ikan berlimpah.
8. Cairan yang terbentuk didasar wadah selama proses pemindangan berlangsung, merupakan limbah yang dapat diolah lebih lanjut menjadi produk lain, diantaranya petis dan kecap.

Menurut Astawan (2004: 31) pembuatan pindang air garam (*cue*) dilakukan dengan cara merebus ikan dalam suatu wadah di dalam larutan garam selama waktu tertentu. Adapun langkah-langkah pembuatannya adalah sebagai berikut :

1. Ikan segar mula-mula disortasi sesuai dengan jenis, mutu, dan ukurannya. Untuk ikan berukuran besar, isi perut dan insangnya dibuang, kemudian dicuci sampai bersih.
2. Ikan direndam dalam larutan garam 3% selama 15 menit, kemudian dicuci dan ditiriskan. Untuk ikan berukuran besar, rongga perutnya di isi dengan garam (2% dari berat ikan).
3. Ikan disusun dalam suatu wadah (naya atau besek). Wadah-wadah yang telah berisi ikan ditumpuk dan diikat, kemudian direbus dalam larutan garam jenuh mendidih selama 15-60 menit (bergantung pada jenis dan ukuran ikan).
4. Setelah matang, ikan diangkat dan dicuci atau disiram dengan air panas untuk membuang kotoran dan sisa-sisa garam yang menempel pada permukaan ikan.
5. Ikan pindang ditiriskan atau didinginkan pada suhu ruang.
6. Ikan disortasi dan dikemas.

2.11 Protein

Protein berasal dari kata Yunani *Proteos* yang berarti yang utama atau yang didahulukan. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2002: 77).

2.11.1 Jenis dan sumber protein

Jenis dan sumber protein menurut Budiyanto (2004: 37-40) diklasifikasikan berdasarkan bentuknya, kelarutannya, senyawa pembentuknya, dan berdasarkan keberadaan asam amino esensialnya.

1. Berdasarkan bentuknya protein dikelompokkan sebagai berikut :
 - a. Protein fibriler (*skleroprotein*) adalah protein yang berbentuk serabut. Protein ini tidak larut dalam pelarut-pelarut encer, baik larutan garam, asam basa ataupun alkohol.
 - b. Protein globuler (*steroprotein*) yaitu protein yang berbentuk bola. Protein ini banyak terdapat pada bahan pangan seperti susu, telur dan daging. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, juga lebih mudah berubah di bawah suhu, konsentrasi garam, larut asam dan basa dibandingkan protein fibriler. Protein ini mudah terdenaturasi, yaitu susunan molekulnya berubah diikuti dengan perubahan sifat fisik dan fisiologiknya seperti yang dialami oleh enzim dan hormon.
2. Menurut kelarutannya, protein globuler dapat dibagi dalam beberapa grup yaitu :
 - a. Albumin : larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas. Contohnya albumin telur, albumin serum, dan laktalbumin dalam susu.
 - b. Globulin : tidak larut dalam air, terkoagulasi oleh panas, larut dalam larutan garam encer mengendap dalam larutan garam konsentrasi tinggi. Contohnya adalah miosinogen dalam otot, ovoglobulin dalam kuning telur, amandin dari dua almonds, dan legumin dalam kacang-kacangan.

- c. Glutelin : tidak larut dalam pelarut netral tetapi larut dalam asam atau basa encer. Contohnya adalah glutelin gandum dan orizenin dalam beras.
 - d. Prolamin atau gliadin : larut dalam alkohol 70-80 % dan tak larut dalam air maupun alkohol absolut. Contohnya adalah prolaamin dalam gandum, hordain dalam barley, dan zein dalam jagung.
 - e. Histon : larut dalam air dan tidak larut dalam amoniak encer. Contohnya adalah histon dalam hemoglobin.
 - f. Protamin : protein paling sederhana dibandingkan protein-protein lain, tetapi lebih kompleks dari pada protein dan peptida, larut dalam air dan tidak terkoagulasi oleh panas. Contoh : salmin dalam ikan salmon, klupein pada ikan berrin, skonbrin pada ikan mackerel, dan sipirinin pada ikan karper.
3. Berdasarkan senyawa pembentuknya protein dikelompokkan menjadi berikut
 - a. Protein sederhana (protein saja) contohnya adalah hemoglobin
 - b. Protein konyugasi dan senyawa non protein.
 4. Berdasarkan keberadaan asam amino esensial, protein dikelompokkan sebagai berikut.

Kedelapan asam amino esensial yang harus disediakan dalam bentuk jadi dalam menu makanan yang di konsumsi sehari-hari adalah :

- a. Isoleusin
- b. Leusin
- c. Lisin
- d. Methionin
- e. Penilalanin
- f. Threonin
- g. Triptopan
- h. Valin

Keenam asam amino semi esensial adalah arginin, histidin, tirosin, sistin, glisin, dan serin. Sedangkan keenam asam amino non esensial adalah asam glutamat, glutamin, asam aspartat, asparagin, alanin, dan prolin.

Menurut macam asam amino yang pembentuknya, protein, dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Protein sempurna (mengandung semua asam amino esensial) contoh : kasein pada susu, albumin pada telur.
- b. Protein yang kurang sempurna (hanya sedikit mengandung asam amino esensial). Contoh zein pada jagung dan protein nabati lainnya.
- c. Protein tidak sempurna (tidak atau sedikit sekali mengandung asam amino esensial). Contoh legumin pada kacang-kacangan, gladin pada gandum.

Berdasarkan asalnya protein dibagi tiga yaitu protein ASI, protein hewani dan protein nabati. Asupan gizi protein ASI, protein hewani dan protein nabati sangat penting untuk membangun *three planks bridge* (tiga lapis jembatan protein) yang sangat berperan mencegah defisiensi protein.

2.11.2 Fungsi protein

Menurut Budiyo (2004: 40&41) protein mempunyai berbagai macam fungsi bagi tubuh, yaitu :

1. Sebagai enzim

Hampir semua reaksi biologis dipercepat atau dibantu oleh suatu senyawa makro molekul spesifik, dari reaksi yang sangat sederhana seperti reaksi transportasi karbon dioksida sampai yang sangat rumit seperti replikasi kromosom. Hampir semua enzim menunjukkan daya katalik yang luar biasa, dan biasanya dapat mempercepat reaksi sampai beberapa juta kali. Sampai kini lebih dari seribu enzim yang dapat diketahui sifat-sifatnya dan jumlah tersebut masih terus bertambah. Protein besar peranannya terhadap perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologis.

2. Alat pengangkut dan alat penyimpan

Banyak molekul dengan berat molekul kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein-protein tertentu. Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit, sedang mioglobin mengangkut oksigen dalam otot. Ion

besi diangkut dalam plasma darah oleh transferin dan disimpan dalam hati sebagai kompleks dengan feritin, suatu protein yang berbeda dengan transferin.

3. Pengatur pergerakan

Protein merupakan komponen utama daging, gerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang berperan yaitu aktin dan miosin. Pergerakan flagella sperma disebabkan oleh protein (flagelin)

4. Penunjang mekanis

Kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang disebabkan adanya kolagen, suatu protein berbentuk bulat panjang dan mudah membentuk serabut.

5. Pertahanan tubuh

Salah satu bentuk pertahanan tubuh adalah dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat dan menghancurkan benda-benda asing yang masuk kedalam tubuh seperti : virus, bakteri, dan sel-sel asing lain. Protein pandai sekali membedakan benda-benda yang menjadi anggota tubuh dengan benda-benda asing.

6. Media perambatan impuls syaraf

Protein yang mempunyai fungsi ini biasanya berbentuk reseptor, misalnya rodopsin, suatu protein yang bertindak sebagai reseptor/penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.

7. Pengendalian pertumbuhan

Protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi-fungsi DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan.

2.11.3 Denaturasi Protein

Denaturasi protein adalah pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Denaturasi dapat juga diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tertier, dan kuartener terhadap molekul protein. Tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen (Winarno, 1997 : 68).

2.11.4 Analisis Protein Cara Kjeldahl

Cara Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein yang kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan nilai tersebut dengan angka konversi 6,25, diperoleh nilai protein dalam bahan makanan itu. (Budiyanto, 2004: 44).

Menurut Budiyanto (2004: 44) prinsip cara analisis Kjeldahl adalah sebagai berikut : mula-mula bahan didekstruksi dengan asam sulfat pekat menggunakan katalis selenium oksiklorida atau butiran Zn. Amino yang terjadi ditampung atau dititrasi dengan bantuan indikator. Cara Kjeldahl pada umumnya dapat dibedakan atas dua cara, yaitu : cara makro dan semi mikro. Cara makro Kjeldahl digunakan untuk contoh yang sukar dihomogenisasi dan besar contoh 1-3 g, sedang semi mikro Kjeldahl dirancang untuk ukuran kecil yaitu kurang dari 300 mg dari bahan yang homogen. Cara analisis tersebut akan berhasil baik dengan asumsi nitrogen dalam bentuk N – N dan N – O dalam sampel tidak terdapat dalam jumlah yang besar. Kekurangan cara analisis ini ialah bahwa purina, pirimidina, vitamin-vitamin, asam amino besar, kreatina, dan kreatinina ikut teranalisis dan terukur sebagai nitrogen protein. Walaupun demikian, cara ini kini masih digunakan dan dianggap cukup teliti untuk pengukuran kadar protein dalam bahan makanan.

2.11.5 Akibat kekurangan dan kelebihan protein

a. Akibat kekurangan protein

Kekurangan protein banyak terdapat pada masyarakat sosial ekonomi rendah. Kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan kwashiorkor pada anak-anak di bawah lima tahun (balita). Istilah kwashiorkor pertama diperkenalkan oleh Dr. Cecily Williams pada tahun 1933 ketika ia menemukan keadaan ini di Ghana, Afrika. Dalam bahasa Ghana Kwashiorkor artinya penyakit yang diperoleh anak pertama, bila anak kedua sedang ditunggu kelahirannya. Kekurangan protein sering ditemukan secara bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi yang dinamakan marasmus. Sindroma gabungan antara dua jenis kekurangan ini

dinamakan *energy-protein malnutrition*/PEM atau kurang energi protein/KEP atau kurang kalori protein/KKP. Sindroma ini merupakan salah satu masalah gizi di Indonesia (Almatsier, 2003: 100&101).

Menurut Almatsier (2003: 102) kwashiorkor lebih banyak terdapat pada usia dua hingga tiga tahun yang sering terjadi pada anak yang terlambat menyapih sehingga komposisi gizi makanan tidak seimbang terutama dalam hal protein. Kwashiorkor dapat terjadi pada konsumsi energi yang cukup atau lebih. Gejalanya adalah pertumbuhan terhambat, otot-otot berkurang dan melemah, edema, muka bulat seperti bulan (*moon face*) dan gangguan psikomotor. Edema terutama pada perut, kaki, dan tangan merupakan ciri khas kwashiorkor dan kehadirannya erat berkaitan dengan albumin dalam serum. Anak apatis, tidak ada nafsu makan, tidak gembira dan suka merengek. Kulit mengalami depigmentasi, kering, bersisik, pecah-pecah, dan dermatosis. Luka sukar sembuh. Rambut mengalami depigmentasi, menjadi lurus, kusam, halus, dan mudah rontok (rambut jagung). Hati membesar dan berlemak; sering disertai anemia dan xeroftalmia.

Menurut Arisman (2004: 93) menyebutkan bahwa malnutrisi berat menurunkan sekresi asam lambung dan melambatkan gerak lambung. Lapisan mukosa terlihat di sepanjang edema. Mukosa usus halus mengalami atrofi. Vili pada mukosa usus lenyap, permukaannya berubah menjadi datar dan diinfiltrasi oleh sel-sel limfosit. Pembaruan sel-sel epitel, indeks mitosis, dan kegiatan disakarida berkurang.

b. Kelebihan protein

Protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh. Makanan yang tinggi protein biasanya tinggi lemak sehingga dapat menyebabkan obesitas. Diet protein tinggi yang sering dianjurkan untuk menurunkan berat badan kurang beralasan. Kelebihan protein dapat menimbulkan masalah lain terutama pada bayi. Kelebihan asam amino memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Kelebihan protein akan menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah, dan demam. Ini

dilihat pada bayi yang diberi susu skim atau formula dengan konsentrasi tinggi, sehingga konsumsi protein mencapai 6 g/kg berat badan. Batas yang dianjurkan untuk konsumsi protein adalah dua kali angka kecukupan gizi (AKG) untuk protein (Almatsier, 2003: 104).

2.12 Uji Daya Terima

Menurut Kartika dkk (dalam Ratnawati, 2005: 46) sifat pertama yang menentukan diterima atau tidaknya bahan pangan oleh pemakai dalam proses penilaian bahan pangan adalah sifat-sifat inderawi yang dimilikinya. Pengujian inderawi merupakan bidang ilmu yang mempelajari cara-cara pengujian terhadap sifat karakteristik bahan pangan dengan mempergunakan indera manusia termasuk indera penglihat, pembau, perasa dan pendengar. (Damayanthi dkk dalam Ratnawati, 2005: 46) juga menyebutkan bahwa pada umumnya uji ini disebut uji organoleptik atau disebut juga pengujian secara *sensory evaluation*.

Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Soekarno dalam Rosiana, 2004: 10). Perubahan warna daging ikan disebabkan oleh adanya reaksi *maillard*. Menurut Eskin *et.al* dalam Jannah (2006: 13) disebutkan bahwa reaksi *maillard* terjadi melalui beberapa tahap yaitu:

1. terjadinya reaksi kondensasi antara gugus α -amino dari asam amino (R-NH₂) atau protein dengan gugus karbonil (-C=O) dari gula reduksi menghasilkan basa *Schiff*. Kemudian basa ini mengalami siklisasi menjadi N-substitute glikosilamine. Reaksi ini akan berlangsung lebih cepat dengan adanya kenaikan pH.
2. reaksi selanjutnya terjadi suatu seri perubahan di dalam molekul menurut reaksi *Amadori* dan melibatkan perubahan gula dari bentuk aldosa menjadi ketosa.
3. setelah itu terbentuk 1-amino-1deoksi-2-ketosa.

Indera pembau berfungsi untuk menilai bau-bauan dari suatu produk baik berupa makanan maupun non pangan (Soekarno dalam Rosiana, 2004: 10). Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan beberapa campuran. Empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 1997).

Indera pengecap berfungsi untuk menilai cicip (*taste*) dari suatu makanan. Indera pencicip terdapat dalam rongga mulut, terutama dalam permukaan lidah dan sebagian langit-langit lunak (Soekarno dalam Rosiana, 2004: 10).

Uji penerimaan sebagai salah satu uji yang dimaksudkan, dilakukan menyangkut penilaian seseorang terhadap sifat/kualitas suatu produk sehingga orang tersebut menyenangi. Panelis yang dimaksud diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaannya terhadap suatu produk. Uji disebut uji Hedonik, panelis diminta untuk mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya. (Edyarti dalam Ratnawati, 2005: 47)

Menurut Nasoetion (dalam Ratnawati, 2005: 47) panelis terpilih harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

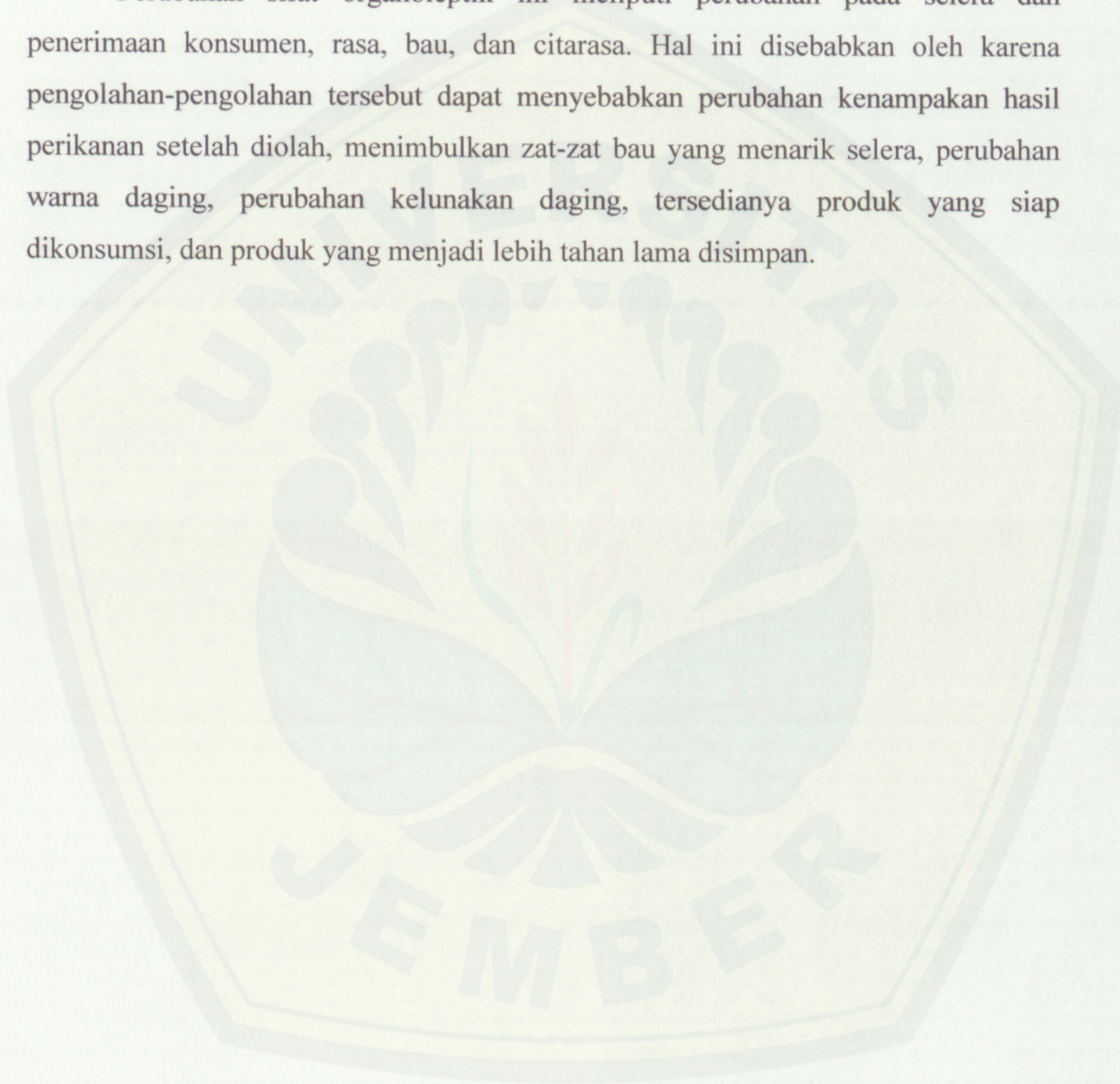
- a. sehat dan bersedia hadir
- b. tidak lelah dan tidak was-was
- c. tidak buta rasa dan aroma
- d. tidak pantang terhadap makanan yang dinilai

2.13 Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng Pasca Pengolahan

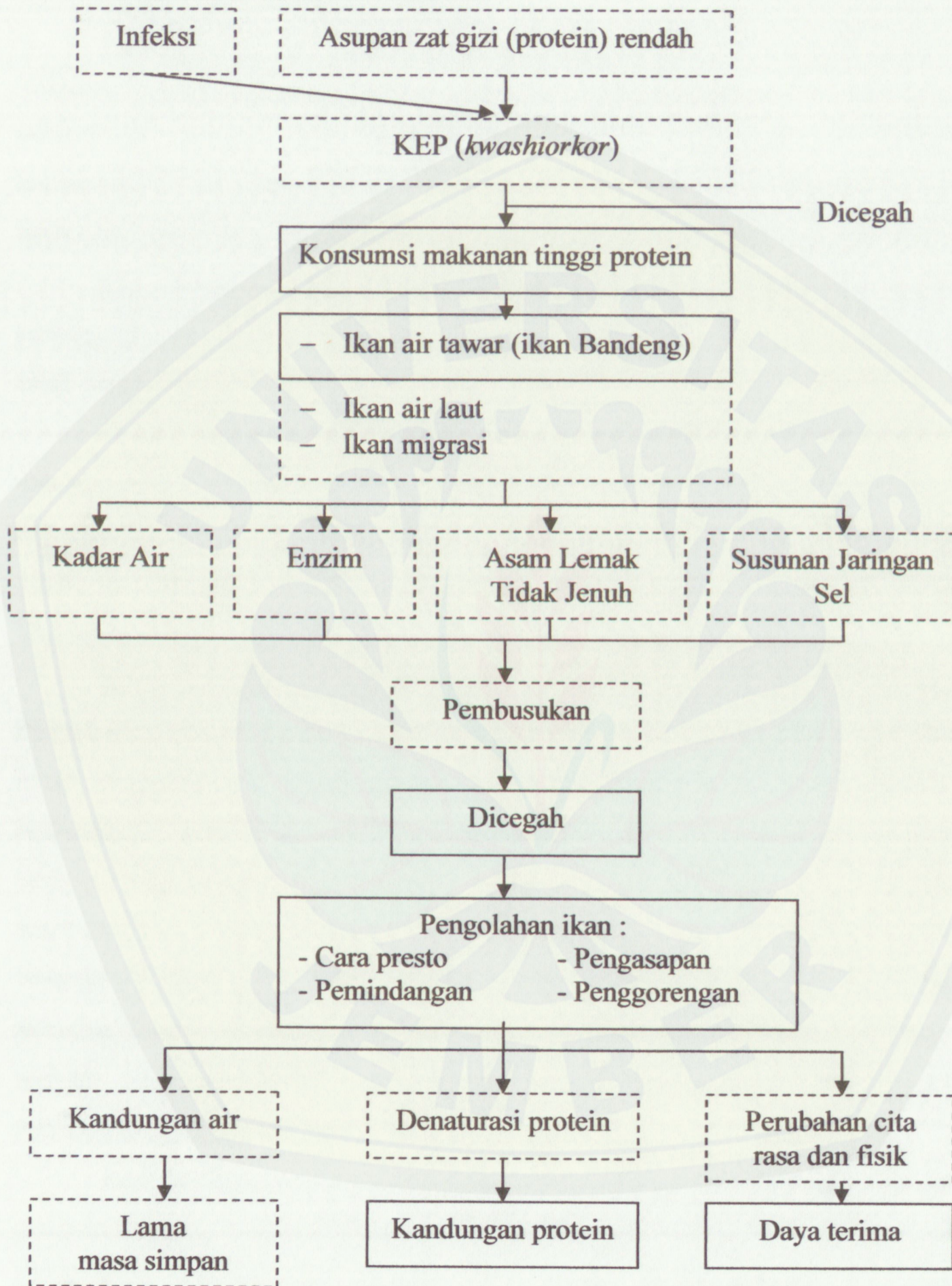
Selama tahap pengolahan, kandungan zat gizi pangan (*nutrient content*) mengalami perubahan, yaitu berkurang (menyusut) atau bertambah (meningkat) tergantung metode pengolahannya (Tejasari, 2005: 184). Astawan (2004: 3) menyebutkan bahwa pada produk perikanan yang telah dilakukan pengolahan, kandungan proteinnya dapat mencapai 35%.

Selain itu, menurut Hadiwiyoto (1993: 174) bentuk-bentuk pengolahan seperti pengalengan, penggaraman, pengeringan, dan pengasapan menyebabkan perubahan sifat organoleptik hasil perikanan.

Perubahan sifat organoleptik ini meliputi perubahan pada selera dan penerimaan konsumen, rasa, bau, dan citarasa. Hal ini disebabkan oleh karena pengolahan-pengolahan tersebut dapat menyebabkan perubahan kenampakan hasil perikanan setelah diolah, menimbulkan zat-zat bau yang menarik selera, perubahan warna daging, perubahan kelunakan daging, tersedianya produk yang siap dikonsumsi, dan produk yang menjadi lebih tahan lama disimpan.



2.14 Kerangka Konseptual Penelitian



Keterangan:

———— : diteliti

- - - - - : tidak diteliti

Keterangan dari kerangka konseptual

Masalah KEP yang terjadi di Indonesia dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling terkait. Beberapa hal diantaranya yang mempengaruhi adalah 1). penyakit infeksi; 2). anak tidak cukup mendapat makanan bergizi seimbang. Rendahnya konsumsi ikan di Indonesia merupakan salah satu penyebab langsung, yaitu anak tidak mendapat makanan bergizi seimbang terutama kurang asupan protein.

Konsumsi pangan tinggi protein merupakan langkah pertama dalam penanggulangan KEP. Dari sekian banyak bahan pangan yang mengandung protein, salah satunya adalah ikan.

Potensi lestari sumber daya perikanan Indonesia menghasilkan berbagai macam jenis ikan dalam jumlah yang besar. Berdasarkan tempat hidupnya ikan dibedakan menjadi tiga, yaitu ikan laut, ikan air tawar, dan ikan migrasi (Astawan, 2004: 1). Perbedaan jenis ikan menyebabkan variasi komposisi zat gizi ikan. Walaupun jenisnya berbeda, tetap saja nilai zat gizi pada ikan tetap tinggi.

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah sekali mengalami pembusukan. Penyebab pembusukan ikan, antara lain (1) kadar air yang cukup tinggi (70-80% dari berat daging) yang menyebabkan mikroorganisme mudah untuk tumbuh dan berkembang biak; (2) secara alami, ikan mengandung enzim yang dapat menguraikan protein menjadi *putresin*, *isobutilamin*, *kadaverin*, dan lain-lain yang menimbulkan bau tidak sedap; (3) lemak ikan banyak mengandung asam lemak tidak jenuh ganda berantai panjang yang sangat mudah mengalami proses oksidasi atau hidrolisis menghasilkan bau tengik; (4) ikan mempunyai susunan jaringan sel yang lebih longgar sehingga mikroba dapat dengan mudah menggunakannya sebagai media pertumbuhan (Astawan, 2004: 6&7).

Pembusukan ikan dapat dicegah dengan melakukan upaya pengawetan dan pengolahan ikan. Menurut Tejasari (2005: 184) proses pengolahan pangan meliputi pengolahan dengan suhu tinggi, suhu rendah, pengurangan air, fermentasi, penggunaan zat tambahan, penggunaan asam, pengasapan, dan iradiasi. Proses pengolahan tersebut akan berpengaruh terhadap kandungan zat gizi pangan (*nutrient*

content). Pengaruh proses pengolahan terhadap nilai gizi pangan tergantung metode pengolahannya. Dimana dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk pengolahan ikan antara lain: presto, pengasapan, pemindangan, dan penggorengan.

Proses pengolahan ikan akan berpengaruh terhadap kandungan zat gizi (protein), hal tersebut diduga karena adanya proses denaturasi protein. Selain itu pengolahan juga akan mempengaruhi kandungan air dan cita rasa serta fisik ikan. Banyak sedikitnya air dalam tubuh ikan akan mempengaruhi lama masa simpan karena air merupakan kebutuhan pokok bagi pertumbuhan bakteri. Ikan yang sudah diolah secara fisik akan berubah tergantung dari metode pengolahannya. Cita rasa ikan pasca pengolahan akan berubah menjadi lebih baik atau bahkan lebih buruk, tergantung dari tingkat kesukaan konsumen.

2.15 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konseptual diatas, maka penelitian ini mempunyai hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kandungan protein ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.
2. Terdapat perbedaan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan, dan pemindangan.

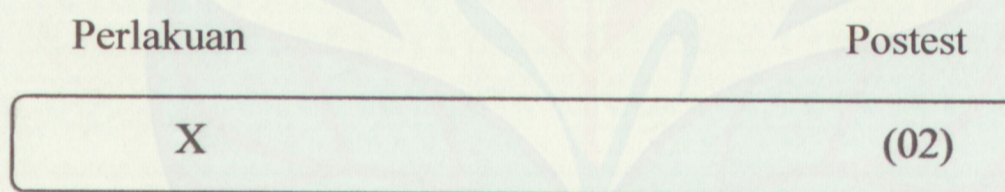


BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian dilakukan adalah eksperimen semu (*quasy experimental*) dimana rancangan ini tidak mempunyai pembatasan yang ketat terhadap randomisasi. Penelitian ini menggunakan bentuk rancangan *Postest Only Design* atau sering juga disebut dengan *One Shot Case Study*. Dalam rancangan ini perlakuan atau intervensi telah dilakukan (X), selanjutnya dilakukan pengukuran atau postes (02) (Notoatmodjo, 2002: 163).

Jumlah replikasi pada penelitian ini adalah sebanyak tiga replikasi, sehingga total sampel seluruhnya menjadi 12 sampel. Menurut Zainuddin (2000: 43) replikasi merupakan banyaknya unit eksperimen yang mendapat perlakuan sama pada kondisi tertentu.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Keterangan Gambar :

- X = ikan bandeng dengan beberapa perlakuan cara pengolahan (presto, asap, pemindangan, dan penggorengan)
- (02) = pengukuran kandungan protein dan daya terima ikan bandeng

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di dua tempat, dimana untuk tahap pengujian kandungan protein ikan bandeng dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember, sedangkan untuk pengujian daya terima ikan bandeng dilakukan di Kampus Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Pembuatan produk bandeng olahan yang akan diteliti dilakukan di beberapa pedagang bandeng olahan di Sidoarjo.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2007.

3.3 Bahan dan Alat

3.3.1 Bahan

1.) Bahan Utama

Bahan utama dalam penelitian ini adalah Ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan berat masing-masing \pm 500 gram. Ikan bandeng yang digunakan dibeli langsung dari tambak yang sama kemudian diolah menjadi bandeng presto, bandeng asap, pindang bandeng, dan bandeng goreng.

2.) Bahan Tambahan/Bumbu

a. Bandeng Presto

- Bawang putih
- Kunyit
- Jahe
- Garam

b. Bandeng Asap

- Garam
- Bawang putih
- Kayu bakar

c. Pindang Bandeng

- Garam
- Kunyit
- Bawang putih

d. Bandeng Goreng

- Minyak goreng
- Bawang putih
- Kunyit
- Garam
- Gula
- Ketumbar

3.3.2 Alat

a. Bandeng Presto

- Pisau dapur untuk membedah dan membersihkan isi perut ikan.
- Ember plastik sebagai tempat mencampur dan merendam ikan bandeng dengan bumbu yang telah dihaluskan.
- Aluminium foil atau daun pisang digunakan untuk membungkus ikan pada saat proses pemasakan.
- Panci presto atau *autoclave* sebagai alat yang digunakan untuk proses pematangan ikan.

b. Bandeng Asap

- Ember plastik sebagai tempat perendaman ikan dengan garam.
- Pisau dapur untuk membedah dan membersihkan isi perut ikan.

- Kipas angin untuk proses pengeringan.
 - Rak pengeringan sebagai alas meletakkan ikan saat proses pengeringan.
 - Lemari pengasapan berfungsi sebagai tempat untuk melakukan pengasapan.
- c. Pindang Bandeng
- Tungku untuk dapur merebus ikan pindang.
 - Drum untuk wadah merebus larutan garam dan ikan.
 - Pisau dapur untuk membedah dan membersihkan isi perut ikan.
 - Sendok untuk membantu proses pemberian garam.
 - Besek untuk wadah ikan yang diproses menjadi pindang. Besek ini terbuat dari anyaman bambu.
 - Tali bambu untuk mengikat besek-besek yang diisi ikan.
 - Tongkat bambu untuk menggantungkan tali bambu.
- d. Bandeng Goreng
- Pisau untuk membedah dan membersihkan isi perut ikan.
 - Ember plastik sebagai tempat mencampur dan merendam ikan bandeng dengan bumbu yang telah dihaluskan.
 - Tempat penggorengan sebagai tempat proses pematangan ikan.
 - Kompor sebagai alat pemanas.

3.4 Variabel dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel bebas

Cara pengolahan ikan bandeng

Penelitian ini menggunakan beberapa cara dalam pengolahan ikan bandeng sebagai berikut:

a. Pengasapan

Adalah pengolahan ikan bandeng dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan penggaraman, pengeringan dan pemberian senyawa kimia alami dari hasil

pembakaran bahan bakar kayu atau batok kelapa dan serabutnya. Jenis pengasapan yang digunakan adalah pengasapan panas.

b. Presto

Adalah pengolahan ikan bandeng yang dilakukan dengan cara memasak pada *pressure cooker/autoclave* dengan tekanan 1 atm yang bertujuan selain untuk pematangan juga untuk melunakkan duri ikan bandeng.

c. Penggorengan

Adalah pengolahan ikan bandeng yang dilakukan dengan cara dimasak menggunakan minyak panas setelah ikan dibersihkan.

d. Pemindangan

Adalah pengolahan ikan bandeng yang dilakukan dengan cara direbus dalam lingkungan bergaram dan bertekanan normal.

3.4.2 Variabel terikat

a. Kadar Protein

Kadar protein ikan bandeng adalah kadar nitrogen yang terkandung dalam ikan bandeng yang dinyatakan dalam %/100 gram dengan skala data rasio.

b. Daya Terima

Daya terima ikan bandeng adalah tingkat penerimaan panelis berupa rasa suka atau tidak suka terhadap warna, aroma dan rasa ikan bandeng yang diuji.

3.5 Data dan Sumber Data

Tabel 3.1 Data dan Sumber Data

Jenis Data	Sumber Data	Skala Data
Data Primer:		
a. Kadar Protein	Uji Kjeldahl	Ratio
b. Daya terima	Angket	Ordinal

3.6 Teknik dan Alat Perolehan Data

3.6.1 Teknik Pengambilan Data

a. Kadar Protein

Kadar protein ikan bandeng dengan berbagai cara pengolahan (presto, pengasapan, pemindangan, dan penggorengan) diuji di laboratorium dengan menggunakan analisis protein metode semi mikro Kjeldahl (*Dry Basis*).

b. Daya Terima

Uji organoleptik Digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan (daya terima) berupa rasa suka atau tidak suka terhadap masing-masing ikan bandeng yaitu : bandeng presto, bandeng asap, pindang bandeng, dan bandeng goreng. Data tingkat kesukaan ini diperoleh dari hasil penilaian panelis yang diisi pada angket uji hedonik yang telah disediakan dan masing-masing penilaian sampel dilakukan oleh panelis dengan menggunakan skala ukuran yang telah ada.

3.6.2 Prosedur Penelitian

Prosedur kerja dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap dimana tahap pertama adalah tahap pengujian kadar protein ikan bandeng sedangkan tahap kedua adalah tahap pengujian organoleptik/daya terima ikan bandeng oleh panelis yang telah dipilih.

1. Prosedur uji protein

Pengujian kadar protein ikan bandeng dalam penelitian ini menggunakan analisis protein metode semi mikro Kjeldahl (*Dry Basis*). Prosedur uji protein adalah sebagai berikut :

- Timbang bahan sebanyak 0,01 – 0,05 gr, pindahkan dalam labu Kjeldahl tanpa menempel pada leher labu.
- Tambahkan $1,9 \pm 0,1$ gr K_2SO_4 , 40 mg HgO dan $2 \text{ ml} \pm 0,1 \text{ ml}$ H_2SO_4 . Jika sample lebih dari 15 mg, tambahkan H_2SO_4 pekat untuk setiap 10 mg.

- Tambahkan beberapa butir batu didih panaskan sampel sampai terbentuk warna cairan jernih pada tabung labu Kjeldahl.
- Dinginkan, tambah aquades secukupnya dan lakukan pembilasan pada alat destilasi kemudian masukkan dalam labu Kjeldahl.
- Siapkan erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml asam borat jenuh dan 2 -4 tetes indikator di bawah kondensor. Ujung kondensor harus tercelup pada asam borat.
- Tambahkan 8 – 10 ml larutan NaOH-Na₂O₃ kemudian lakukan destilasi sampai tertampung ± 15 ml destilat dalam Erlenmeyer.
- Bilas tabung kondensor dengan aquades dan tampung air bilasan dalam erlenmeyer atau dengan cara menurunkan cairan dengan ujung kondensor dan membiarkan beberapa lama untuk memberi kesempatan uap air destilator mencuci lubang kondensor bagian dalam.
- Bila perlu encerkan hasil destilasi dengan aquades kemudian titer dengan HCl 0,02 N yang distandarisasi sampai terbentuk warna abu-abu
- Lakukan penetapan blanko tanpa sampel.

Perhitungan :

$$\% \text{ protein} = \% \text{N} \times f \times \text{konversi}$$

$$\% \text{ N} = \frac{\text{ml Hcl} \times \text{N HCl} \times 14,008}{\text{mg sampel (DB)}} \times 100\%$$

(Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 1997)

2. Prosedur uji organoleptik

Pengamatan secara organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik, dimana panelis diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaannya. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi rasa, bau, warna kenampakan irisan, dan tekstur. Skala uji hedonik dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 3.2 Skala Uji Hedonik

Skala Numerik	Skala Hedonik
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Agak suka
4	Suka
5	Sangat suka

Tingkat kesukaan diukur oleh panelis dengan cara mengisi angket uji hedonik untuk menggambarkan mutu organoleptik ikan bandeng yang disajikan. Penilaian tingkat kesukaan ini hanya mengukur sebatas rasa suka atau tidak suka. Proses pengujian ikan bandeng yang akan diuji adalah dengan menyajikan ikan bandeng dalam plastik klip yang sudah diberi kode kemudian dihidangkan bersama dengan segelas air dan selanjutnya diletakkan pula angket uji hedonik. Tujuan pemberian segelas air adalah untuk menghilangkan efek rasa ikan bandeng pada indera pengecap sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengujian daya terima oleh panelis.

Panelis yang digunakan dalam menguji daya terima adalah mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Jumlah panelis adalah sebanyak 25 panelis yang merupakan panelis tidak terlatih.

Menurut Nasoetion (dalam Ratnawati, 2005: 47) panelis yang terpilih harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

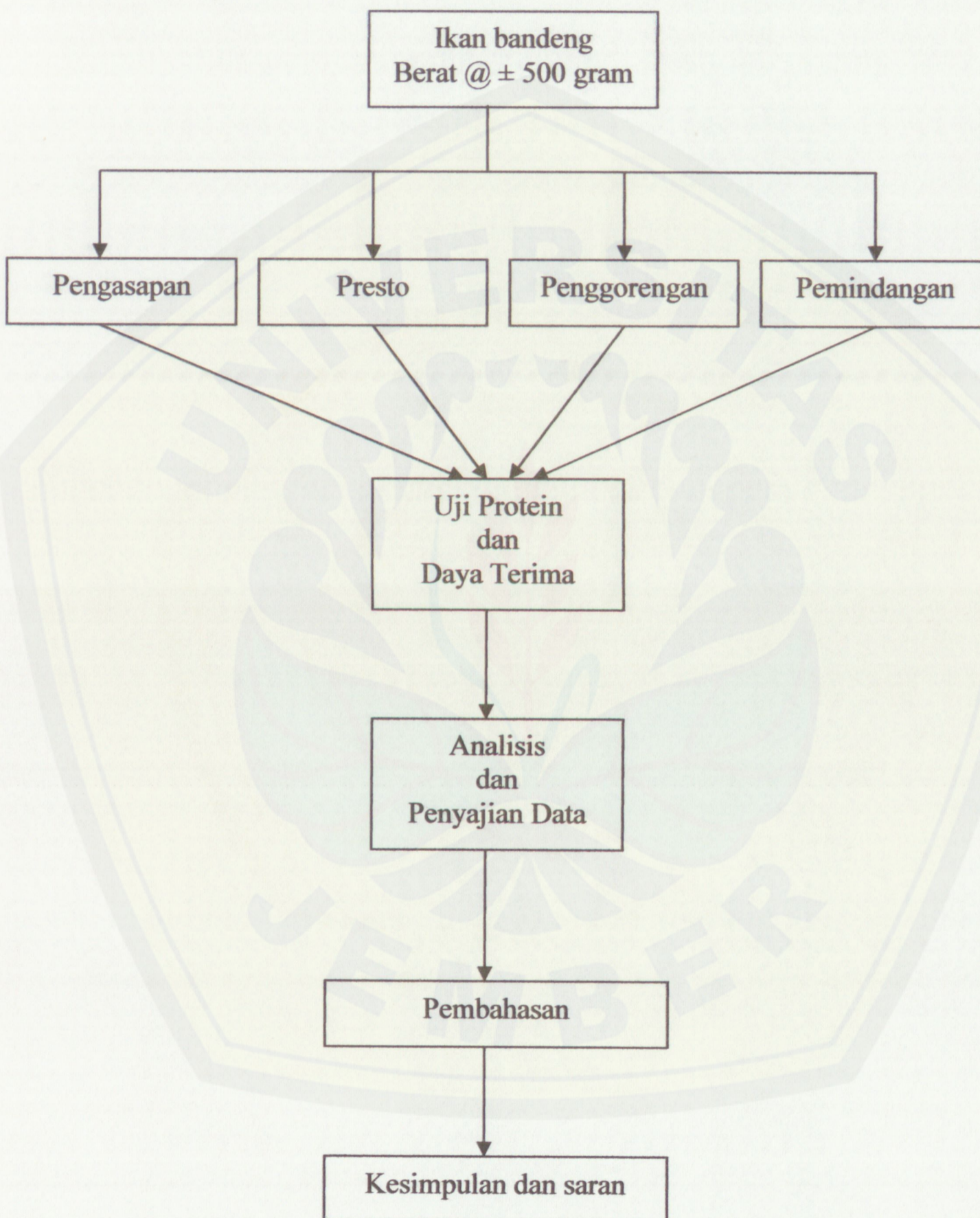
- sehat dan bersedia hadir
- tidak lelah dan tidak was-was
- tidak buta rasa dan aroma
- tidak pantang terhadap makanan yang dinilai

3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data

Data dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabulasi silang. Analisis data di dalam penelitian ini menggunakan program SPSS, dimana untuk mengetahui perbedaan kadar protein ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan dilakukan dengan menggunakan Uji *Anova One Way*. Apabila antar sampel ada perbedaan, untuk mencari sampel mana yang saling berbeda digunakan metode uji Tukey.

Analisis perbedaan daya terima ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*.

3.8 Kerangka Operasional





BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Produksi Ikan bandeng dan Hasil Olahannya

Salah satu propinsi di Pulau Jawa yaitu Propinsi Jawa Timur merupakan propinsi yang banyak memproduksi ikan. Produksi ikan bandeng di Propinsi Jawa Timur tahun 2005 sebesar 42.650,2 ton/tahun dimana terdapat dua kabupaten yang merupakan kabupaten penghasil terbesar ikan bandeng yaitu Kabupaten Gresik sebesar 17.186,5 ton/tahun dan Kabupaten Sidoarjo sebesar 16.649,1 ton/tahun (Dinas Perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur, 2005: 2&74).

Hasil pengolahan produksi ikan bandeng jumlahnya masih relatif sedikit sekali sehingga tidak tercatat dalam statistik perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur (Dinas Perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur, 2005: 2&74). Namun, menurut Suprpti (2002) ikan bandeng dapat diolah atau diawetkan menjadi bermacam-macam jenis produk, diantaranya adalah sebagai berikut : bandeng asap, bandeng bakar/goreng, othak-othak bandeng, pindang bandeng, bandeng kaleng, bakso bandeng, acar bandeng dan bandeng presto.

4.1.2 Kandungan Protein Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Hasil uji protein dengan menggunakan uji Kjeldahl di laboratorium dapat diketahui bahwa rata-rata kandungan protein ikan bandeng setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan empat metode pengolahan yaitu pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan adalah sebagai berikut: bandeng asap memiliki kandungan protein sebesar 32,04%; bandeng presto memiliki kandungan protein sebesar 31,31%; bandeng goreng memiliki kandungan protein sebesar 33,29%; dan bandeng pindang memiliki kandungan protein sebesar 27,01%.

Distribusi kandungan protein ikan bandeng dengan beberapa metode pengolahan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Distribusi Kandungan Protein (%) Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

No.	Jenis Sampel	Ulangan			Rata-Rata (%)
		1	2	3	
1.	Bandeng asap	32,16	32,16	31,79	32,04
2.	Bandeng presto	31,44	31,48	31,00	31,31
3.	Bandeng goreng	33,40	33,08	33,39	33,29
4.	Bandeng pindang	26,96	27,33	26,73	27,01

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 4.1 di atas dapat diketahui bahwa kandungan protein yang paling tinggi dimiliki oleh bandeng goreng (33,29%), sedangkan kandungan protein yang paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang (27,01%).

4.1.3 Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Uji daya terima dilakukan dengan menggunakan skala angka 1 sebagai nilai terendah yang mewakili pernyataan bahwa panelis sangat tidak suka dengan ikan bandeng olahan, skor 2 menunjukkan bahwa panelis tidak suka, skor 3 menunjukkan bahwa panelis agak suka, skor 4 menunjukkan bahwa panelis suka dan angka 5 sebagai nilai tertinggi yang mewakili pernyataan bahwa panelis sangat suka. Penilaian kesukaan ini meliputi kesukaan akan warna, aroma dan rasa terhadap bandeng olahan. Panelis uji daya terima adalah sebanyak 25 orang dengan setiap perlakuan ada 3 replikasi sehingga tiap perlakuan ada 75 satuan hasil penilaian. Hasil uji daya terima dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut ini.

4.1.3.1 Warna

Tabel 4.2 Distribusi Hasil Uji Daya Terima Warna Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Warna	Skor Daya Terima										N	%
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Asap	0	0	0	0	27	36	40	53,3	8	10,7	75	100
Presto	0	0	8	10,7	29	38,7	28	37,3	10	13,3	75	100
Goreng	0	0	3	4	25	33,3	35	46,7	12	16	75	100
Pindang	10	13,3	19	25,3	15	20	23	30,7	8	10,7	75	100

Tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa skor 1 (sangat tidak suka) terhadap warna yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng pindang dengan jumlah sebanyak 10 panelis (13,3%). Skor 2 (tidak suka) terhadap warna yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng pindang dengan jumlah sebanyak 19 panelis (25,3%). Skor 3 (agak suka) terhadap warna yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng presto dengan jumlah sebanyak 29 panelis (38,7%). Skor 4 (suka) terhadap warna yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng asap dengan jumlah sebanyak 40 panelis (53,3%). Skor 5 (sangat suka) terhadap warna yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng goreng dengan jumlah sebanyak 12 panelis (16%).

4.1.3.2 Aroma

Tabel 4.3 Distribusi Hasil Uji Daya Terima Aroma Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Aroma	Skor Daya Terima										N	%
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Asap	0	0	11	14,7	30	40	27	36	7	9,3	75	100
Presto	0	0	5	6,7	37	49,3	28	37,3	5	6,7	75	100
Goreng	2	2,7	24	32	22	29,3	22	29,3	5	6,7	75	100
Pindang	11	14,7	21	28	20	26,7	17	22,7	6	8	75	100

Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa skor 1 (sangat tidak suka) terhadap aroma yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng pindang dengan jumlah sebanyak 11 panelis (14,7%). Skor 2 (tidak suka) terhadap aroma yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng goreng dengan jumlah sebanyak 24 panelis (32%). Skor 3 (agak suka) terhadap aroma yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng presto dengan jumlah sebanyak 37 panelis (49,3%). Skor 4 (suka) terhadap aroma yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng presto dengan jumlah sebanyak 28 panelis (37,3%). Skor 5 (sangat suka) terhadap aroma yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng asap dengan jumlah sebanyak 7 panelis (9,3%).

4.1.3.3 Rasa

Tabel 4.4 Distribusi Hasil Uji Daya Terima Rasa Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemandangan

Rasa	Skor Daya Terima										N	%
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Asap	0	0	1	1,3	17	22,7	38	50,7	19	25,3	75	100
Presto	4	5,3	22	29,3	22	29,3	17	22,7	10	13,3	75	100
Goreng	0	0	10	13,3	20	26,7	31	41,3	14	18,7	75	100
Pindang	4	5,3	14	18,7	25	33,3	20	26,7	12	16	75	100

Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 di atas menunjukkan bahwa skor 1 (sangat tidak suka) terhadap rasa yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng presto dan bandeng pindang dengan jumlah sebanyak 4 panelis (5,3%). Skor 2 (tidak suka) terhadap rasa yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng presto dengan jumlah sebanyak 22 panelis (29,3%). Skor 3 (agak suka) terhadap rasa yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng pindang dengan jumlah sebanyak 25 panelis (33,3%). Skor 4 (suka) terhadap rasa yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng asap dengan jumlah sebanyak 38 panelis (50,7%). Skor 5 (sangat suka)

terhadap rasa yang paling banyak dipilih panelis adalah bandeng asap dengan jumlah sebanyak 19 panelis (25,3%).

4.1.4 Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Tabel 4.5 Distribusi Kandungan Protein dan Daya Terima Ikan Bandeng dengan Metode Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Variabel	Metode Pengolahan			
	Pengasapan	Presto	Penggorengan	Pemindangan
Kandungan Protein (%)	32,04	31,31	33,29	27,01
Daya Terima				
Warna	3,7	3,5	3,7	3
Aroma	3,4	3,4	3,1	2,8
Rasa	4	3,1	3,6	3,3

Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa ikan bandeng dengan metode pengolahan penggorengan memiliki kandungan protein yang paling tinggi yaitu sebesar 33,29% dan memiliki rata-rata skor organoleptik terhadap warna sebesar 3,7, aroma sebesar 3,1 dan rasa sebesar 3,6. Skor organoleptik tersebut menunjukkan bahwa panelis memberikan interpretasi agak suka dan suka terhadap bandeng goreng.

Ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan memiliki kandungan protein dibawah bandeng goreng yaitu sebesar 32,04% dan memiliki rata-rata skor organoleptik terhadap warna sebesar 3,7, aroma sebesar 3,4 dan rasa sebesar 4. Skor organoleptik tersebut menunjukkan bahwa panelis memberikan interpretasi suka terhadap bandeng asap.

Ikan bandeng dengan metode pengolahan presto memiliki kandungan protein sebesar 31,31% dan memiliki rata-rata skor organoleptik terhadap warna sebesar 3,5, aroma sebesar 3,4 dan rasa sebesar 3,1. Skor organoleptik tersebut menunjukkan bahwa panelis memberikan interpretasi agak suka terhadap bandeng presto.

Ikan bandeng dengan metode pengolahan pemindangan memiliki kandungan protein yang paling rendah yaitu sebesar 27,01% dan memiliki rata-rata skor

organoleptik terhadap warna sebesar 3, aroma sebesar 2,8 dan rasa sebesar 3,3. Skor organoleptik tersebut menunjukkan bahwa panelis memberikan interpretasi agak suka terhadap bandeng pindang.

Berdasarkan hal tersebut di atas, bandeng dengan cara digoreng merupakan bandeng olahan yang memiliki keunggulan lebih baik dari bandeng olahan lainnya yaitu bandeng asap, bandeng presto dan pindang bandeng. Bandeng goreng lebih unggul dari bandeng olahan lainnya karena memiliki kandungan protein yang paling tinggi diantara bandeng olahan lainnya. Selain kandungan protein yang tinggi, bandeng goreng memiliki warna yang menarik, aroma dan rasa yang lumayan enak serta cara pengolahan yang mudah dan sederhana.

4.1.5 Perbedaan Kandungan Protein Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Output descriptive uji One Way Analysis of Variance (One Way ANOVA) yang terdapat pada lampiran A dapat diketahui bahwa rata-rata (*mean*) kandungan protein untuk bandeng asap sebesar 32,0367%, bandeng presto mempunyai kandungan protein sebesar 31,3067%, bandeng goreng mempunyai kandungan protein sebesar 33,2900%, dan pindang bandeng mempunyai kandungan protein sebesar 27,0067%. Kandungan protein minimum bandeng asap adalah 31,79% dan maksimum 32,16%. Kandungan protein minimum bandeng presto adalah 31,00% dan maksimum 31,48%. Kandungan protein minimum bandeng goreng adalah 33,08% dan maksimum 33,40%. Kandungan protein minimum pindang bandeng adalah 26,73% dan maksimum 27,33%.

Uji *One Way Analysis of Variance (One Way ANOVA)* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kandungan protein dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan.

Analisis Tukey dalam *Post Hoc Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kandungan protein yang signifikan diantara keempat metode pengolahan. Uji signifikansi perbedaan mean diantara keempat metode pengolahan berdasarkan pada nilai probabilitasnya, jika probabilitas $> 0,05$ H_0 diterima dan jika probabilitas $< 0,05$, H_0 ditolak. Keempat metode pengolahan memiliki nilai probabilitas lebih kecil ($<$) dari 0,05, sehingga H_0 ditolak. Ringkasan hasil uji Tukey dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Ringkasan Uji Tukey

Variabel	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
Pengasapan – presto	0,027	Signifikan
Pengasapan – penggorengan	0,001	Signifikan
Pengasapan – pemindangan	0,000	Signifikan
Presto – penggorengan	0,000	Signifikan
Presto – pemindangan	0,000	Signifikan
Penggorengan – pemindangan	0,000	Signifikan

Tabel 4.6 menunjukkan hasil ringkasan uji Tukey. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa terdapat perbedaan kandungan protein yang signifikan antara pengolahan ikan bandeng menggunakan metode pengasapan dengan metode presto, metode pengasapan dengan metode penggorengan, metode pengasapan dengan pemindangan, metode presto dengan penggorengan, metode presto dengan pemindangan dan metode penggorengan dengan pemindangan.

4.1.6 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

4.1.6.1 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Penglihatan (Kesukaan terhadap Warna)

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *chi square* 20,513 dengan nilai Asymp. Sig 0,000. Uji hipotesis didapatkan dari nilai *chi-square* yang digunakan untuk pengujian *Kruskal Wallis*. Pengujian hipotesis dapat dilihat dari nilai Asymp. Sig 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap warna. Nilai peringkat organoleptik terhadap warna masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Statistik Organoleptik terhadap Warna

Uji Organoleptik	N	Mean Rank
Asap	75	168,29
Presto	75	148,95
Goreng	75	168,66
Pindang	75	116,10
<i>Chi square</i>		20,513
Uji <i>Kruskal-Wallis</i>		0,000

Bandeng goreng memiliki *mean rank* tertinggi yaitu 168,66, hal ini berarti metode pengolahan ikan bandeng dengan cara digoreng mempunyai penilaian organoleptik terhadap warna paling tinggi dibandingkan dengan metode asap (*mean rank*=168,29), presto (*mean rank*=148,95) dan pemindangan (*mean rank*=116,10). Sedangkan penilaian organoleptik paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang dengan *mean rank* 116,10.

4.1.6.2 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pembau (Kesukaan terhadap Aroma)

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *chi square* 17,990 dengan nilai Asymp. Sig 0,000. Uji hipotesis didapatkan dari nilai *chi-square* yang digunakan untuk pengujian *Kruskal Wallis*. Pengujian hipotesis dapat dilihat dari nilai Asymp. Sig 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap aroma. Nilai peringkat organoleptik terhadap aroma masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji Statistik Organoleptik terhadap Aroma

Uji Organoleptik	N	Mean Rank
Asap	75	168,01
Presto	75	171,89
Goreng	75	138,99
Pindang	75	123,11
<i>Chi square</i>		17,990
Uji <i>Kruskal-Wallis</i>		0,000

Bandeng presto memiliki *mean rank* tertinggi yaitu 171,89, hal ini berarti metode pengolahan ikan bandeng dengan cara dipresto mempunyai penilaian organoleptik terhadap aroma paling tinggi dibandingkan dengan metode asap (*mean rank*=168,01), goreng (*mean rank*=138,99) dan pemindangan (*mean rank*=123,11). Sedangkan penilaian organoleptik paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang dengan *mean rank* 123,11.

4.1.6.3 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pengecap (Kesukaan terhadap Rasa)

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *chi square* 31,564 dengan nilai Asymp. Sig 0,000. Uji hipotesis didapatkan dari nilai *chi-square* yang digunakan untuk pengujian *Kruskal Wallis*. Pengujian hipotesis dapat dilihat dari nilai Asymp.

Sig 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap rasa. Nilai peringkat organoleptik terhadap rasa masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Uji Statistik Organoleptik terhadap Rasa

Uji Organoleptik	N	Mean Rank
Asap	75	189,22
Presto	75	118,26
Goreng	75	160,79
Pindang	75	133,73
<i>Chi square</i>		31,564
<i>Uji Kruskal-Wallis</i>		0,000

Bandeng asap memiliki *mean rank* tertinggi yaitu 189,22, hal ini berarti metode pengolahan ikan bandeng dengan cara pengasapan mempunyai penilaian organoleptik terhadap rasa paling tinggi dibandingkan dengan metode presto (*mean rank*=118,26), goreng (*mean rank*=160,79) dan pemindangan (*mean rank*=133,73). Sedangkan penilaian organoleptik paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang dengan *mean rank* 133,73.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Perbedaan Kandungan Protein Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Ikan bandeng (Latin: *Chanos chanos* atau Bahasa Inggris: *milkfish*) banyak disukai masyarakat karena memiliki rasa yang lebih lezat dan gurih bila dibandingkan dengan jenis ikan yang lain. Di dalam daging ikan bandeng tersebut terkandung unsur gizi yang cukup besar salah satunya adalah kandungan proteinnya yaitu sebesar 20%/100 gram (Suprapti, 2002: 10). Ikan bandeng dengan segala kelebihannya, dapat diolah atau diawetkan menjadi bermacam-macam jenis produk, diantaranya adalah

sebagai berikut : bandeng asap, bandeng bakar/goreng, othak-othak bandeng, pindang bandeng, bandeng kaleng, bakso bandeng, acar bandeng dan bandeng presto (Suprapti, 2002: 18).

Kandungan protein ikan bandeng dengan empat metode pengolahan yang digunakan oleh peneliti yaitu pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan tabel 4.1 dan gambar 4.1 menunjukkan bahwa kandungan protein ikan bandeng dengan empat metode pengolahan tersebut mengalami peningkatan. Setiap metode pengolahan memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap kandungan protein ikan bandeng. Bandeng goreng memiliki kandungan protein yang paling tinggi yaitu sebesar 33,29% dan pindang bandeng memiliki kandungan protein terendah yaitu sebesar 27,01%.

Uji *One Way Analysis of Variance (One Way ANOVA)* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kandungan protein ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan dengan nilai signifikansi $p=0,000$ lebih kecil ($<$) dari 0,05.

Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan pendapat Astawan (2004: 3) bahwa pada produk perikanan yang telah dilakukan pengolahan, kandungan proteinnya dapat mencapai 35%.

Pendapat Tejasari (2005: 184) juga mendukung penelitian ini bahwa selama tahap pengolahan, kandungan zat gizi pangan (*nutrient content*) mengalami perubahan, yaitu berkurang (menyusut) atau bertambah (meningkat) tergantung metode pengolahannya.

Selain itu berdasarkan penelitian Rohman (2000 : 70) juga menyebutkan bahwa suhu dapat berpengaruh terhadap protein terlarut, kadar air, warna, aroma, rasa, dan tekstur tahu kemas.

Perbedaan kandungan protein pada ikan bandeng olahan tersebut dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, salah satu diantaranya adalah suhu (Winarno, 1993: 88). Suhu yang digunakan dalam pengolahan ikan bandeng dengan cara pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berbeda-beda. Proses pengasapan

memerlukan suhu antara 65-85°C selama 4-5 jam, proses presto menggunakan suhu sebesar 122°C selama 3-4 jam, penggorengan menggunakan suhu 177-221°C selama 60 menit dan pemindangan menggunakan suhu seperti suhu pada air yang mendidih yaitu 100°C selama 60 menit.

Bandeng goreng memiliki kandungan protein paling tinggi karena proses pengolahan dengan metode penggorengan menggunakan suhu yang paling tinggi dibandingkan metode pengolahan lainnya dan membutuhkan waktu relatif pendek yaitu 60 menit. Sedangkan bandeng presto memiliki kandungan protein lebih rendah dari bandeng asap, walaupun metode pengolahan presto menggunakan suhu lebih tinggi dibandingkan dengan pengasapan. Hal tersebut kemungkinan disebabkan pengolahan dengan presto menggunakan tekanan yaitu sebesar 1 atm sehingga memungkinkan turunnya kandungan protein. Penjelasan tersebut sudah sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Kapti (2002 : 2) yang menyebutkan bahwa faktor fisik yang mempengaruhi kerusakan protein salah satu diantaranya adalah tekanan.

Sedangkan bandeng pindang memiliki kandungan protein paling rendah karena proses pengolahannya menggunakan suhu yang lebih rendah diantara kedua metode pengolahan lainnya yaitu penggorengan dan presto. Selain itu penggaraman juga mempengaruhi rendahnya kandungan protein bandeng pindang. Hal ini sudah sesuai dengan Maryanto (1998) yang menyebutkan bahwa dengan adanya penggaraman akan menyebabkan perpindahan massa yang akan terjadi dua arah sehingga dengan keluarnya cairan dari daging ikan maka sebagian protein yang larut air akan hilang.

Suhu yang tinggi menyebabkan proses denaturasi protein. Denaturasi protein adalah pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Denaturasi dapat juga diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tertier, dan kuartener terhadap molekul protein. Tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen (Winarno, 1997 : 68). Namun denaturasi dapat memberikan dampak positif yaitu meningkatkan daya

cerna protein. Daya cerna protein menunjukkan tingkat kemudahan protein untuk dipecah menjadi asam amino atau komponen pembentuknya sehingga mudah untuk diserap oleh tubuh.

Bandeng goreng merupakan ikan bandeng olahan yang mempunyai kandungan protein paling tinggi yakni sebesar 33,29% dibandingkan dengan keempat metode pengolahan lainnya. Selain tinggi protein bandeng goreng juga memiliki daya cerna yang tinggi. Keunggulan tersebut dapat digunakan sebagai alternatif bahan makanan olahan untuk memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat yang mengalami gangguan gizi akibat defisiensi protein.

4.2.2 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005 : 14) ikan hasil pengolahan dan pengawetan umumnya sangat disukai oleh masyarakat karena produk akhirnya mempunyai ciri-ciri khusus yakni perubahan sifat-sifat daging seperti bau/aroma (*odour*), rasa (*flavour*), bentuk/warna (*appearance*), dan tekstur.

4.2.2.1 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Penglihatan (Kesukaan terhadap Warna)

Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Soekarno dalam Rosiana, 2004).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *chi square* 20,513 dengan nilai Asymp. Sig 0,000. Nilai Asymp. Sig 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap warna.

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa metode pengolahan ikan bandeng dengan cara digoreng mempunyai penilaian organoleptik terhadap warna paling tinggi dibandingkan dengan metode asap, presto dan pemindangan. Sedangkan penilaian organoleptik paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang.

Metode pengolahan ikan bandeng dengan cara digoreng mempunyai penilaian organoleptik terhadap warna paling tinggi. Hal tersebut terjadi kemungkinan dikarenakan penggorengan menyebabkan daging ikan bandeng tidak banyak mengalami perubahan warna. Penggorengan hanya menyebabkan bagian luar ikan bandeng yang mengalami perubahan warna. Sedangkan pengolahan dengan cara pemindangan mempunyai penilaian organoleptik paling rendah karena warna dagingnya agak lebih pucat dari sebelum dilakukan pengolahan.

Perubahan warna daging ikan disebabkan oleh adanya reaksi *maillard*. Menurut Eskin *et.al* dalam Jannah (2006) disebutkan bahwa reaksi *maillard* terjadi melalui beberapa tahap yaitu:

1. terjadinya reaksi kondensasi antara gugus α -amino dari asam amino ($R-NH_2$) atau protein dengan gugus karbonil ($-C=O$) dari gula reduksi menghasilkan basa *Schiff*. Kemudian basa ini mengalami siklisasi menjadi N-substitute glikosilamine. Reaksi ini akan berlangsung lebih cepat dengan adanya kenaikan pH.
2. reaksi selanjutnya terjadi suatu seri perubahan di dalam molekul menurut reaksi *Amadori* dan melibatkan perubahan gula dari bentuk aldosa menjadi ketosa.
3. setelah itu terbentuk 1-amino-1deoksi-2-ketosa.

4.2.2.2 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pembau (Kesukaan terhadap Aroma)

Indera pembau berfungsi untuk menilai bau-bauan dari suatu produk baik berupa makanan maupun non pangan (Soekarno dalam Rosiana, 2004). Pada

umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan beberapa campuran. Empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 1997).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *chi square* 17,990 dengan nilai Asymp. Sig 0,000. Nilai Asymp. Sig 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap aroma.

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa metode pengolahan ikan bandeng dengan cara presto mempunyai penilaian organoleptik terhadap aroma paling tinggi dibandingkan dengan metode asap, goreng dan pemindangan. Sedangkan penilaian organoleptik paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang.

Metode pengolahan ikan bandeng dengan cara dipresto mempunyai penilaian organoleptik terhadap aroma paling tinggi. Hal tersebut terjadi kemungkinan dikarenakan proses presto menyebabkan pelunakan duri daging ikan bandeng sehingga menambah aroma yang harum dan khas. Sedangkan pengolahan dengan cara pemindangan mempunyai penilaian organoleptik paling rendah karena aroma dagingnya hampir sama dengan sebelum dilakukan pengolahan.

4.2.2.3 Perbedaan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng berdasarkan Penilaian Indera Pengecap (Kesukaan terhadap Rasa)

Indera pengecap berfungsi untuk menilai cicip (*taste*) dari suatu makanan. Indera pencicip terdapat dalam rongga mulut, terutama dalam permukaan lidah dan sebagian langit-langit lunak (Soekarno dalam Rosiana, 2004).

Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai *chi square* 31,564 dengan nilai Asymp. Sig 0,000. Nilai Asymp. Sig 0,000 lebih kecil (<) dari 0,05 sehingga H_0 ditolak. Karena H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap rasa.

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa metode pengolahan ikan bandeng dengan pengasapan mempunyai penilaian organoleptik terhadap rasa paling tinggi dibandingkan dengan metode presto, goreng dan pemindangan. Sedangkan penilaian organoleptik paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang.

Metode pengolahan ikan bandeng dengan cara pengasapan mempunyai penilaian organoleptik terhadap rasa paling tinggi. Hal tersebut terjadi karena asap yang digunakan dalam proses pengasapan mengandung unsur-unsur kimia sehingga ikan bandeng asap memiliki rasa yang enak dan khas. Sedangkan pengolahan dengan cara pemindangan mempunyai penilaian organoleptik paling rendah karena rasa daging yang terlalu asin.

4.2.3 Penilaian Kandungan Protein dan Daya Terima/Organoleptik Ikan Bandeng dengan Metode Pengolahan Pengasapan, Presto, Penggorengan dan Pemindangan

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa kandungan protein yang paling tinggi dimiliki oleh bandeng goreng sebesar 33,29%, bandeng asap memiliki kandungan protein sebesar 32,04% bandeng presto memiliki kandungan protein sebesar 31,31%; sedangkan kandungan protein yang paling rendah dimiliki oleh bandeng pindang sebesar 27,01%

Tabel 4.7 menunjukkan hasil penilaian organoleptik terhadap warna secara berurutan dari nilai tertinggi sampai terendah adalah ikan bandeng dengan metode pengolahan penggorengan, pengasapan, presto dan pemindangan. Tabel 4.8 menunjukkan hasil penilaian organoleptik terhadap aroma secara berurutan dari nilai tertinggi sampai terendah adalah ikan bandeng dengan metode pengolahan presto. Pengasapan, penggorengan dan pemindangan. Tabel 4.9 menunjukkan hasil penilaian organoleptik terhadap rasa secara berurutan dari nilai tertinggi sampai terendah adalah ikan bandeng dengan metode pengolahan pengasapan, penggorengan, presto dan pemindangan.

Berdasarkan penilaian terhadap kedua variabel, yaitu: kandungan protein dan daya terima dapat disimpulkan bahwa ikan bandeng dengan metode pengolahan penggorengan merupakan ikan bandeng yang disarankan untuk dipilih sebagai produk yang terbaik dibandingkan dengan ikan bandeng dengan metode pengolahan yang lain. Bandeng goreng memiliki kandungan protein paling tinggi dibandingkan dengan ikan bandeng lainnya. Selain itu uji daya terima menunjukkan bahwa bandeng goreng memiliki warna, aroma dan rasa yang disukai oleh panelis.

Pertimbangan lain yang mendasari pemilihan ikan bandeng dengan metode penggorengan sebagai produk terbaik adalah kemudahan dalam proses pengolahannya. Cara pengolahan ikan bandeng goreng sangat mudah, murah dan sederhana karena cara pengolahan ini memang sudah biasa dilakukan oleh masyarakat. Oleh sebab itu, bandeng goreng dapat direkomendasikan sebagai makanan tinggi protein yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan makanan olahan untuk memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat yang mengalami gangguan gizi akibat defisiensi protein.

Defisiensi protein dapat menyebabkan terjadinya Kekurangan Energi Protein (KEP) atau *Energy Protein Malnutrition* (PEM). Kekurangan protein murni pada stadium berat dapat menyebabkan *kwashiorkor*. Kekurangan protein sering ditemukan bersamaan dengan kekurangan energi yang menyebabkan kondisi *marasmus*. (Almatsier, 2002 : 100).

Pada penderita KEP mempunyai beberapa gangguan, diantaranya adalah sekresi asam lambung menurun diikuti dengan gerak lambung yang melambat. Demikian pula dengan pendapat yang disampaikan oleh Arisman (2004: 93) bahwa malnutrisi berat menurunkan sekresi asam lambung dan melambatkan gerak lambung. Lapisan mukosa terlihat di sepanjang edema. Mukosa usus halus mengalami atrofi. Vili pada mukosa usus lenyap, permukaannya berubah menjadi datar dan diinfiltrasi oleh sel-sel limfosit. Pembaruan sel-sel epitel, indeks mitosis, dan kegiatan disakarida berkurang.

Hal ini menyebabkan jumlah protein yang dipecah menjadi lebih sedikit dan menurunkan jumlah enzim pepsin yang aktif sehingga hasil campuran polipeptida, proteose dan pepton juga semakin sedikit. Jumlah campuran polipeptida, proteose dan pepton yang sedikit tersebut mengakibatkan hasil yang akan diserap oleh usus pun menjadi lebih sedikit. Dengan mengkonsumsi makanan yang mempunyai kandungan protein dan daya cerna yang tinggi memungkinkan semakin banyak makanan yang akan diserap oleh tubuh. Semakin banyak makanan yang diserap oleh tubuh, semakin banyak pula asupan protein yang diperoleh sehingga dapat memperbaiki status gizi penderita KEP.

Salah satu alternatif penyelesaian masalah KEP yang dapat dilakukan untuk memperbaiki status gizi penderita KEP adalah mengkonsumsi makanan tinggi protein dan memiliki daya cerna yang tinggi. Bandeng goreng merupakan ikan bandeng olahan yang mempunyai kandungan protein dan daya cerna tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan makanan olahan untuk memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat yang mengalami gangguan gizi akibat defisiensi protein.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ada perbedaan antara kandungan protein dengan metode pengolahan pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan. Diantara ke empat metode tersebut, yang memiliki kandungan protein paling tinggi adalah pengolahan ikan bandeng dengan cara penggorengan.
2. Ada perbedaan antara daya terima ikan bandeng dengan metode pengasapan, presto, penggorengan dan pemindangan berdasarkan penilaian terhadap warna, aroma dan rasa. Diantara ke empat metode tersebut, pengolahan ikan bandeng dengan cara penggorengan memiliki penilaian daya terima terhadap warna paling tinggi. Pengolahan ikan bandeng dengan cara presto memiliki penilaian daya terima terhadap aroma paling tinggi. Sedangkan pengolahan ikan bandeng dengan cara pengasapan memiliki penilaian daya terima terhadap rasa paling tinggi.
3. Bandeng goreng merupakan ikan bandeng olahan yang mempunyai kandungan protein dan daya terima lebih baik, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif bahan makanan olahan untuk memenuhi kebutuhan protein masyarakat.

5.2 Saran

1. Bahan penelitian berupa ikan bandeng olahan yang akan dilakukan uji daya terima sebaiknya perlu standarisasi cara pengolahan agar tidak menimbulkan bias pada hasil penilaian.
2. Penggorengan merupakan metode pengolahan ikan yang lebih baik daripada ketiga metode lainnya. Hal tersebut dikarenakan kandungan proteinnya yang tinggi, sehingga bandeng goreng dapat dijadikan sebagai makanan alternatif bagi penderita KEP selama masa penyembuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 2005. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Arisman, M.B. 2004. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : EGC.
- Astawan, M. 2003. *Bandeng Presto: Makanan Masa Mendatang*. [On line]. <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0305/01/104518.htm>. [diakses : 14 November 2006].
- , 2004. *Ikan yang Sedap dan Bergizi*. Solo: Tiga Serangkai.
- Bahar, B. 2006. *Panduan Praktis Memilih dan Menangani Produk Perikanan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Budiyanto, M.A.K. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Dinas Perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur. 2005. *Statistik Perikanan Dan Kelautan Propinsi Jawa Timur*. Surabaya: Dinas Perikanan dan kelautan Propinsi Jawa Timur
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Tekhnologi Pengolahan Hasil Perikanan jilid I*. Yogyakarta: Liberty.
- Hariadi, P. 2007. *Kiat dalam Menggoreng*. [On line]. <http://www.halalguide.info/content/view/746/38/>. [diakses : 8 Februari 2007].
- Jannah, K.T.Z. 2006. Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit dan Suhu Pengeringan terhadap Sifat-Sifat Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L*). Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Maryanto. 1998. *Evaluasi Gizi dalam Pengolahan*. Jember : Universitas Jember Fakultas Tekhnologi Pertanian.

- Murniyati, A.S dan Sunarman. 2000. *Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Notoatmodjo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Rahayu, K dan Sudarmadji. 2002. *Kimia dan Teknologi Protein*. Yogyakarta : Program Pasca sarjana Universitas Gadjah Mada.
- Ratnawati, L.Y. 2005. Pengaruh Pengeringan Bandeng Asap Terhadap Masa Simpan Dan Mutu Protein Serta Daya Terima. Tidak Dipublikasikan. *Tesis*. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
- Rohman, A. 2000. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Sifat-Sifat dan Daya Simpan Tahu Kemas. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Rosiana, H. 2004. Daya Terima dan Kadar Protein Susu Kacang Tunggak (*Vigna onguiculata*). Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Santoso, H.B. 1998. *Ikan Pindang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sediaoetama, A.D. 2004. *Ilmu Gizi*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Siswono. 2003. *Menunjang Proses Pertumbuhan Balita*. [On line]. <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1057636621,27152>. [diakses : 14 November 2006.]
- . Tanpa Tahun. *Bandeng*. [On line]. <http://id.wikipedia.org/wiki/Bandeng>. [diakses : 14 November 2006].
- Srijono, 2000. *pengolahan Ikan Secara Tradisional*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Sudarisman, T dan Elvina. 1996. *Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Suprapti, M.L. 2002. *Bandeng Asap*. Yogyakarta: Kanisius.

- Taselan, F. 2005. *Gizi Buruk di Jatim Diprediksi 50.072 Balita*. [On line].
<http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1121657382,37914>.
[diakses : 7 Desember 2006]
- Tejasari. 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Universitas Jember. 2006. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Jember*.
Jember: Jember University Press.
- Wibowo, S. 1999. *Industri Pemindangan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- , 2000. *Industri Pengasapan ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan (Gizi, Teknologi dan Konsumen)*. Jakarta : PT Gramedia
Pustaka Utama
- , 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- Zainuddin, Muhamad. 2000. *Metodologi Penelitian*. Surabaya.

Lampiran A. Uji Kandungan Protein

Oneway

Descriptives

kadar protein ikan bandeng

	pengasapan	presto	goreng	pindang	Total
N	3	3	3	3	12
Mean	32.0367	31.3067	33.2900	27.0067	30.9100
Std. Deviation	.21362	.26633	.18193	.30271	2.47651
Std. Error	.12333	.15377	.10504	.17477	.71491
95% Confidence Interval for Mean					
Lower Bound	31.5060	30.6451	32.8381	26.2547	29.3365
Upper Bound	32.5673	31.9683	33.7419	27.7586	32.4835
Minimum	31.79	31.00	33.08	26.73	26.73
Maximum	32.16	31.48	33.40	27.33	33.40

Test of Homogeneity of Variances

kadar protein ikan bandeng

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.380	3	8	.770

ANOVA

kadar protein ikan bandeng

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66.981	3	22.327	370.114	.000
Within Groups	.483	8	.060		
Total	67.464	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: kadar protein ikan bandeng
 Tukey HSD

(I) metode pengolahan	(J) metode pengolahan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
pengasapan	presto	.7300*	.20054	.027	.0878	1.3722
	goreng	-1.2533*	.20054	.001	-1.8955	-.6111
	pindang	5.0300*	.20054	.000	4.3878	5.6722
presto	pengasapan	-.7300*	.20054	.027	-1.3722	-.0878
	goreng	-1.9833*	.20054	.000	-2.6255	-1.3411
	pindang	4.3000*	.20054	.000	3.6578	4.9422
goreng	pengasapan	1.2533*	.20054	.001	.6111	1.8955
	presto	1.9833*	.20054	.000	1.3411	2.6255
	pindang	6.2833*	.20054	.000	5.6411	6.9255
pindang	pengasapan	-5.0300*	.20054	.000	-5.6722	-4.3878
	presto	-4.3000*	.20054	.000	-4.9422	-3.6578
	goreng	-6.2833*	.20054	.000	-6.9255	-5.6411

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

kadar protein ikan bandeng

metode pengolahan	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
Tukey HSD ^a pindang	3	27.0067			
presto	3		31.3067		
pengasapan	3			32.0367	
goreng	3				33.2900
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampira B. Uji Daya terima Warna Ikan Bandeng

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	metode pengolahan	N	Mean Rank
skor organoleptik warna	asap	75	168.29
	presto	75	148.95
	goreng	75	168.66
	pindang	75	116.10
	Total	300	

Test Statistics^{a,b}

	skor organoleptik warna
Chi-Square	20.513
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: metode pengolahan

Lampiran C. Uji Daya Terima Aroma Ikan Bandeng

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	metode pengolahan	N	Mean Rank
skor organoleptik aroma	asap	75	168.01
	presto	75	171.89
	goreng	75	138.99
	pindang	75	123.11
	Total	300	

Test Statistics^{a,b}

	skor organoleptik aroma
Chi-Square	17.990
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: metode pengolahan

Lampiran D. Uji Daya Terima Rasa Ikan Bandeng

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	metode pengolahan	N	Mean Rank
skor organoleptik rasa	asap	75	189.22
	presto	75	118.26
	goreng	75	160.79
	pindang	75	133.73
	Total	300	

Test Statistics^{a,b}

	skor organoleptik rasa
Chi-Square	31.564
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: metode pengolahan

Lampiran E. Angket Uji Organoleptik



ANGKET UJI ORGANOLEPTIK PERBEDAAN KANDUNGAN
 PROTEIN DAN DAYA TERIMA IKAN BANDENG DENGAN
 BEBERAPA CARA PENGOLAHAN (PRESTO, PENGASAPAN,
 PEMINDANGAN, PENGGORENGAN)

NAMA :
 TANGGAL :
 TANDA TANGAN :
 BAHAN :

Dihadapan saudara disajikan empat macam ikan bandeng dengan cara pengolahan yang berbeda yaitu presto, pengasapan, pemindangan, dan penggorengan. Saudara dimohon untuk memberikan penilaian terhadap keempat buah sampel ikan bandeng tersebut sesuai dengan tingkat kesukaan saudara.

Nilai 1 untuk ikan bandeng yang sangat tidak disukai dan nilai 5 untuk ikan bandeng yang sangat disukai. Kemudian berikan tanda silang dan komentar yang sesuai dengan tingkat kesukaan saudara pada setiap sampel ikan bandeng yang dihidangkan.

Skor Organoleptik :
 1 = Sangat tidak suka 3 = Agak suka 5 = Sangat suka
 2 = Tidak suka 4 = Suka

Kode		Warna	Aroma	Rasa
337	A			
	B			
	C			
403	A			
	B			
	C			
154	A			
	B			
	C			
826	A			
	B			
	C			

KOMENTAR :

Lampiran F. Skor Organoleptik Ikan Bandeng Berdasarkan Warna

No.	Asap			Presto			Goreng			Pindang		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.	3	3	3	5	3	4	5	4	5	2	2	3
2.	4	4	5	3	2	2	4	3	4	2	4	5
3.	3	3	4	3	3	2	4	3	3	2	2	3
4.	4	3	4	2	2	2	4	4	3	4	3	4
5.	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
6.	4	5	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3
7.	4	5	4	4	4	3	4	5	4	2	4	3
8.	3	3	3	5	5	5	3	4	3	1	1	1
9.	4	4	4	4	5	5	3	3	3	4	1	4
10.	4	4	3	4	4	5	3	4	3	3	3	2
11.	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	4	3
12.	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2	1	3
13.	4	4	4	3	3	4	4	3	3	1	4	2
14.	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2
15.	4	4	4	5	4	4	5	5	5	3	4	2
16.	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
17.	3	3	3	3	5	4	4	4	3	1	1	5
18.	3	4	3	4	4	4	5	3	4	3	3	2
19.	4	3	4	3	4	4	3	3	4	2	2	2
20.	5	4	4	4	3	3	4	4	4	5	5	4
21.	3	3	3	3	3	2	4	4	5	5	4	4
22.	5	4	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4
23.	4	3	3	3	3	4	4	4	5	5	4	4
24.	5	5	5	4	5	4	3	3	3	3	1	1
25.	4	3	3	3	3	3	5	4	5	5	2	4
Rata-rata	3,8	3,7	3,7	3,5	3,6	3,5	3,8	3,6	3,8	3	2,8	3,1
	3,7			3,5			3,7			3		

Lampiran G. Skor Organoleptik Ikan Bandeng Berdasarkan Aroma

No.	Asap			Presto			Goreng			Pindang		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.	5	4	4	4	3	3	3	4	2	2	1	1
2.	3	5	4	3	3	2	3	4	3	1	1	2
3.	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	2	3
4.	4	3	4	3	4	4	3	2	2	5	4	4
5.	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3
6.	4	4	5	2	2	3	3	3	2	2	3	2
7.	4	3	4	3	4	3	2	5	5	3	4	4
8.	4	4	3	4	5	5	3	4	3	1	1	1
9.	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	4
10.	3	4	3	4	4	4	1	2	3	3	4	3
11.	3	3	3	5	4	4	4	2	2	3	4	3
12.	4	4	3	3	3	4	2	2	3	2	2	2
13.	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4	2
14.	2	2	2	4	4	3	2	2	2	1	2	2
15.	2	2	2	4	3	3	2	2	1	2	2	2
16.	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4
17.	2	2	3	4	3	4	4	2	3	1	2	2
18.	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2
19.	4	3	3	4	4	4	2	2	3	1	2	3
20.	5	3	4	4	3	3	4	5	3	5	5	5
21.	3	4	4	3	3	3	4	4	5	5	4	3
22.	3	3	3	3	3	3	4	4	5	3	3	3
23.	4	3	3	3	4	3	3	2	4	5	4	4
24.	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4
25.	3	3	4	4	4	3	4	2	3	2	3	1
Rata-rata	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,4	3,1	3	3	2,8	2,9	2,8
	3,4			3,4			3			2,8		

Lampiran H. Skor Organoleptik Ikan Bandeng Berdasarkan Rasa

No.	Asap			Presto			Goreng			Pindang		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1.	5	4	4	2	2	3	4	4	3	3	3	3
2.	4	5	5	4	5	4	3	4	5	5	5	5
3.	5	4	4	3	4	3	4	3	3	2	3	4
4.	5	4	4	3	2	2	4	4	5	5	5	4
5.	4	5	5	4	2	3	4	5	5	3	2	2
6.	4	5	5	2	2	1	4	3	3	2	2	3
7.	4	3	5	4	5	4	2	5	3	5	4	5
8.	3	4	4	4	5	4	3	5	4	1	1	2
9.	4	3	3	3	5	3	4	2	4	4	3	4
10.	4	4	3	4	4	5	2	3	3	4	4	3
11.	5	4	4	4	4	5	4	4	2	3	2	3
12.	3	4	4	2	2	2	4	4	2	2	3	2
13.	4	4	3	2	2	3	4	4	3	2	3	3
14.	4	4	3	4	5	4	3	3	2	4	3	3
15.	3	4	4	3	2	1	2	2	3	3	2	3
16.	5	5	5	2	3	4	5	5	5	4	5	4
17.	5	4	4	1	2	2	4	3	4	2	4	3
18.	3	4	4	2	3	3	4	3	3	4	3	3
19.	5	4	4	3	2	3	3	3	4	3	4	4
20.	3	4	3	3	3	2	4	5	4	5	5	4
21.	4	3	4	2	3	1	4	4	5	5	4	3
22.	4	3	3	3	2	3	4	4	4	3	4	3
23.	4	2	3	2	3	3	2	2	3	5	4	4
24.	5	5	5	5	5	5	4	5	5	1	1	2
25.	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	2
Rata-rata	4	3,9	3,9	3	3,2	3	3,6	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2
	3,9			3,1			3,6			3,3		

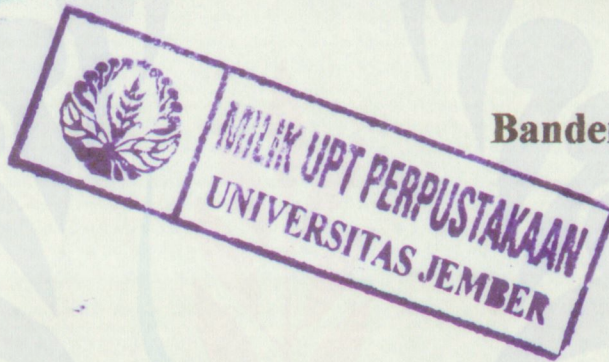
Lampiran I. Foto Ikan Bandeng Olahhan



Bandeng Asap



Bandeng Presto



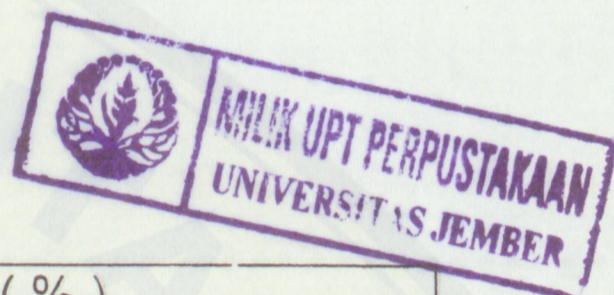
Bandeng Goreng



Pindang Bandeng



Tanggal Terima : 10 April 2007
Tanggal Selesai : 17 April 2007
Dikirim Oleh : Enny Dewi Linggarwati
Alamat : Program Study Kesehatan Masyarakat UNEJ
Jenis Sampel : Bandeng
Jenis Analisa : Protein



Hasil Analisa

NO	Jenis Sample	Protein (%)		
		Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata
1	Bandeng Asap A	32,16	32,16	32,16
	Bandeng Asap B	32,15	32,17	32,16
	Bandeng Asap C	32,10	31,48	31,79
2	Bandeng Presto A	31,40	31,48	31,44
	Bandeng Presto B	31,49	31,48	31,48
	Bandeng Presto C	31,28	30,72	31,00
3	Bandeng Goreng A	33,57	33,24	33,40
	Bandeng Goreng B	33,12	33,05	33,08
	Bandeng Goreng C	33,48	33,30	33,39
4	Bandeng Pindang A	27,35	26,57	26,96
	Bandeng Pindang B	27,69	27,97	27,33
	Bandeng Pindang C	26,32	27,14	26,73

Jember, 17 April 2007



Ketua,
Agung Wahyono, SP. MSi
NIP. 132 215 052