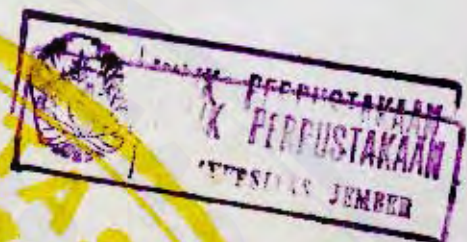


**KAJIAN SIFAT FISIK DAN ORGANOLEPTIK BANDENG
PRESTO-ASAP DAN BANDENG ASAP-PRESTO
DENGAN VARIASI
KONSENTRASI ASAP CAIR DAN LAMA PEMASAKAN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

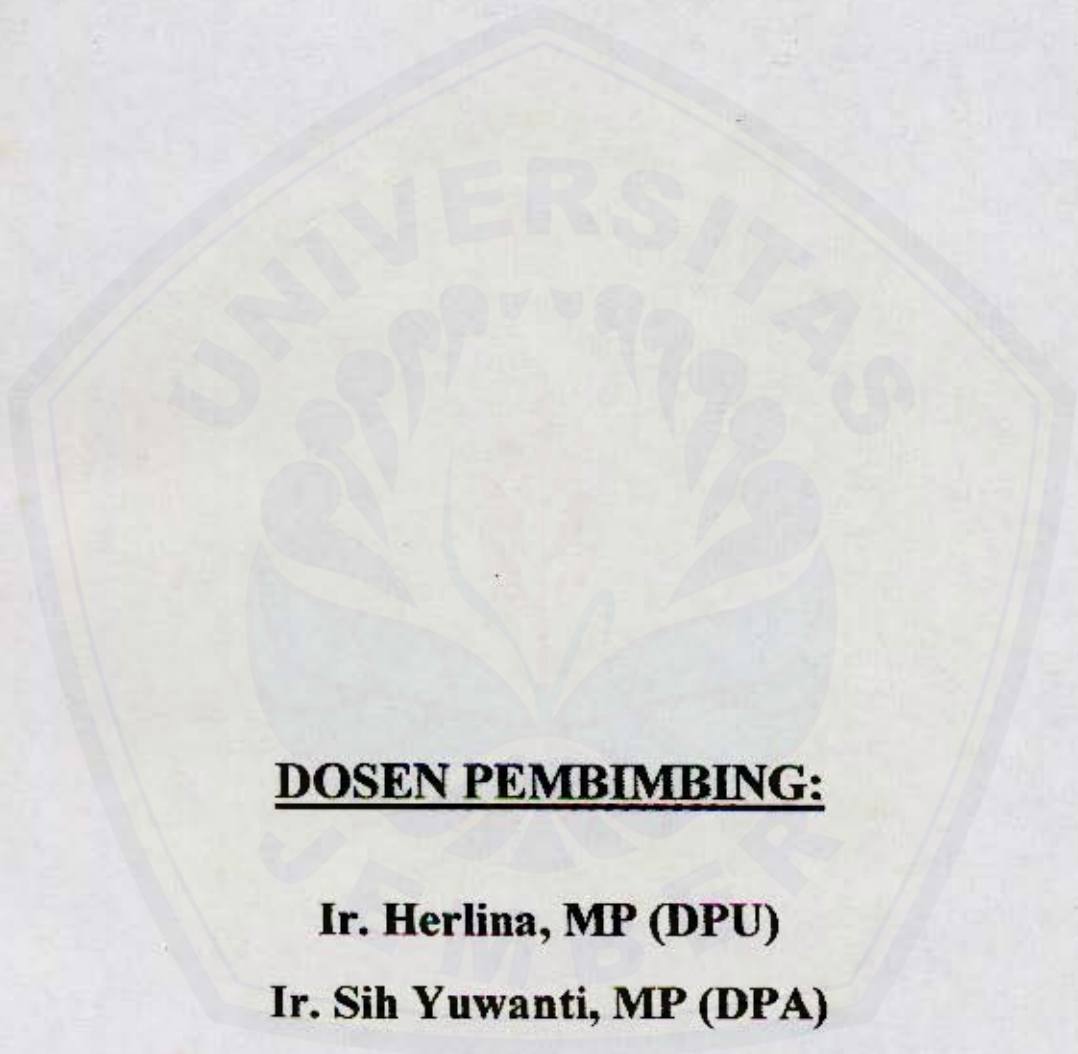


Asal :	Hadiah	Klass 664.946
	Pembelian	
Terima 'gi :	250205	SUT k
No. Induk :		
Pengkatalog :	<i>dy</i>	

Oleh :

ANDY SUTOMO
NIM : 001710101108

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2004**



DOSEN PEMBIMBING:

Ir. Herlina, MP (DPU)

Ir. Sih Yuwanti, MP (DPA)

HALAMAN PENGESAHAN

DITERIMA OLEH:

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

SEBAGAI KARYA ILMIAH TERTULIS (SKRIPSI)

Dipertanggungjawabkan pada:

Hari : Jumat

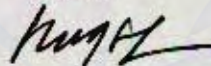
Tanggal : 25 Juni 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Tim Penguji

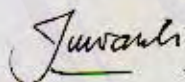
Ketua



Ir. Herlina, MP

NIP. 132 046 360

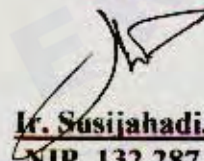
Anggota I



Ir. Sih Yuwanti, MS

NIP. 132 086 416

Anggota II



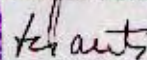
Ir. Susijahadi, MS

NIP. 132 287 100

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian

Universitas Jember



Ir. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

☺ *“Hai orang-orang yang beriman,
rukū'lah kamu, sujudlah kamu, sembahlah
Tuhanmu dan perbuatlah kebajikan,
supaya kamu mendapat kemenangan”
(Al – Hajj [22]:77)*

☺ *“Bekerja keras dan sungguh-sungguh adalah jalan satu-
satunya ke arah sukses” (Aeni)*

☺ *“Don't put of until tomorrow, what you can do
today” (Fisa)*

Karya Tulis ini senantiasa aku persembahkan kepada:

■ Bapakku Sutomo dan Ibuku Amalia terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, do'a serta dukungan yang senantiasa tercurah demi kesuksesan putra-putrinya dan selalu menjadi tumpuan setiap kehidupan kami

■ **Saudara-saudaraku:**

☺ Mbak' Ika dan mas Ali dengan keponakanku tersayang Fafan dan Lira

☺ Dik Ima, Hendro, mas Damdam, thanks yach atas perhatian selama ini

☺ Mas Agus Karyawan, makasih atas perhatian, nasehat and bimbingannya selama studi

■ Terspesial buat *Riska Dwi Kusumawati* yang dengan setia menunggu dengan sabar

■ Semua saudaraku di As-syabab (Didi, Sigit DL, Arif, Tatak, Ketut, Nur, Erik, Andik, Lutfi, Ari, Nonok, Cahyo n semua dech) terima kasih atas persaudaraannya selama di Jember mengingatkanku, thanks sobat.

■ Team Bandeng 2000 (Evie Nurul A 'n' Sittah) thanks atas kerjasamanya, semoga sukses.

■ **Almamaterku tercinta**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (skripsi) dengan judul **“Kajian Sifat Fisik dan Organoleptik Terhadap Bandeng Presto-Asap dan Bandeng Asap-Presto Dengan Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan”**. Karya Ilmiah Tertulis ini merupakan syarat untuk menyelesaikan program strata satu jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

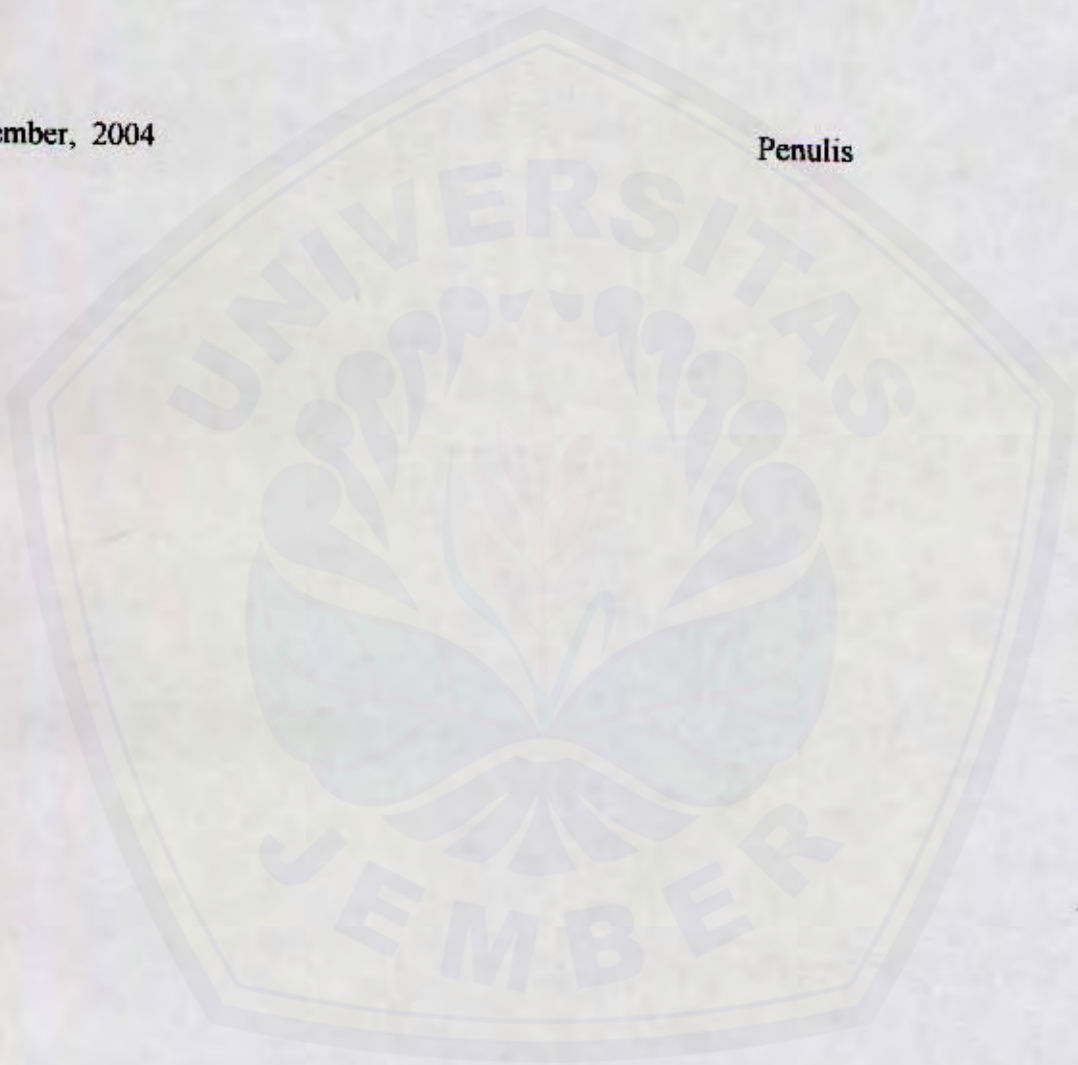
1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Ir, Herlina, MP selaku Dosen Pembimbing Utama atas bimbingan, arahan serta saran selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi).
4. Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen pembimbing Anggota I atas bimbingan, arahan serta saran selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis.
5. Ir. Susijahadi, MS yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menjadi Dosen Pembimbing Anggota II.
6. Bapak Bambang Herry, STP selaku Dosen Wali yang selama ini telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi selama studi.
7. Pak Mistar dan Mbak Wim selaku teknisi laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian atas pelayanan dan pengertiannya selama penelitian.
8. Staf Pengajaran dan Karyawan di FTP, Universitas Jember.
9. Teman-teman angkatan 2000 yang selalu kompak dalam suka dan duka selama studi di TP OK!

Penulis menyadari bahwa, skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan penulis selalu menerima saran dan kritikan yang sifatnya membangun.

Akhirnya, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan yang menggunakan pada umumnya.

Jember, 2004

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Bandeng	5
2.2 Bandeng Presto	7
2.3 Bandeng Asap.....	8
2.4 Asap Cair.....	9
2.5 Sifat Fungsional Asap Cair.....	13
2.5.1 Pembentuk Warna	13
2.5.2 Antioksidan	14
2.5.3 Antimikrobia	14
2.5.4 Pemberi Flavor	15
2.6 Faktor-Faktor Yang Terjadi Selama Pemasakan Presto.....	15

2.7 Hipotesis.....	16
--------------------	----

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	17
3.1.1 Bahan Penelitian.....	17
3.1.2 Alat Penelitian.....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	17
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4 Pengamatan.....	20
3.5 Prosedur Analisis Pengamatan.....	20
3.5.1 Warna.....	20
3.5.2 Tekstur.....	20
3.5.3 Uji Organoleptik.....	21
3.6 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektivitas.....	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik Bandeng Presto-Asap.....	22
4.1.1 Testur.....	22
4.1.2 Warna.....	24
4.2 Uji Organoleptik Bandeng Presto-Asap.....	27
4.2.1 Rasa.....	27
4.2.2 Aroma.....	28
4.2.3 Warna.....	29
4.2.4 Keempukan Tulang.....	30
4.2.5 Kesukaan Keseluruhan.....	31
4.3 Uji Efektivitas.....	33
4.4 Sifat Fisik Bandeng Asap-Presto.....	33
4.4.1 Testur.....	33

4.4.2 Warna.....	35
4.5 Uji Organoleptik Bandeng Presto-Asap.....	38
4.5.1 Rasa.....	38
4.5.2 Aroma.....	39
4.5.3 Warna.....	40
4.5.4 Keempukan Tulang.....	41
4.5.5 Kesukaan Keseluruhan.....	43
4.6 Uji Efektivitas.....	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Kandungan Unsur Gizi Ikan Bandeng Segar.....	5
2. Ciri-Ciri Ikan Bandeng Segar	6
3. Komposisi Asap Cair.....	9
4. Uji Beda Rata-Rata Tekstur Bandeng Presto-Asap Pada Berbagai Konsentrasi Asap Cair.....	23
5. Uji Beda Rata-Rata Tekstur Bandeng Presto-Asap Pada Berbagai Lama Pemasakan.....	24
6. Uji Beda Rata-Rata Warna Bandeng Presto-Asap Pada Berbagai Konsentrasi Asap Cair.....	26
7. Uji Beda Rata-Rata Warna Bandeng Presto-Asap Pada Berbagai Lama Pemasakan.....	26
8. Uji Beda Rata-Rata Tekstur Bandeng Asap-Presto Pada Berbagai Konsentrasi Asap Cair.....	33
9. Uji Beda Rata-Rata Tekstur Bandeng Asap-Presto Pada Berbagai Lama Pemasakan.....	34
10. Uji Beda Rata-Rata Warna Bandeng Asap-Presto Pada Berbagai Konsentrasi Asap Cair.....	36
11. Uji Beda Rata-Rata Warna Bandeng Asap-Presto Pada Berbagai Lama Pemasakan.....	37

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Diagram Alir Pembuatan Bandeng Presto-Asap dan Bandeng Asap-Presto	19
2. Diagram Tekstur Bandeng Presto-Asap pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama pemasakan.....	22
3. Diagram Warna Bandeng Presto-Asap pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	25
4. Diagram Kesukaan Rasa Bandeng Presto-Asap pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	27
5. Diagram Kesukaan Aroma Bandeng Presto-Asap pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	28
6. Diagram Kesukaan Warna Bandeng Presto-Asap pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	29
7. Diagram Keempukan Tulang Bandeng Presto-Asap pada Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	30
8. Diagram Kesukaan Keseluruhan Bandeng Presto-Asap pada Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	32
9. Diagram Tekstur Bandeng Asap-Presto pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama pemasakan.....	33
10. Diagram Warna Bandeng Asap-Presto pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama pemasakan.....	35
11. Diagram Kesukaan Rasa Bandeng Asap-Presto pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	38
12. Diagram Kesukaan Aroma Bandeng Asap-Presto pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	39
13. Diagram Kesukaan Warna Bandeng Asap-Presto pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan	40

14. Diagram Keempukan Tulang Bandeng Asap-Presto pada Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan 41
15. Diagram Kesukaan Keseluruhan Bandeng Asap-Presto pada Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan 42



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Tekstur Bandeng Presto-Asap	46
2. Warna bandeng Presto-Asap	47
3. Uji Organoleptik Rasa Bandeng Presto-Asap	48
4. Uji Organoleptik Aroma Bandeng Presto-Asap	49
5. Uji Organoleptik Warna Bandeng Presto-Asap.....	50
6. Uji Organoleptik Keempukan Tulang Bandeng Presto-Asap	51
7. Uji Organoleptik Keseluruhan Bandeng Presto-Asap	52
8. Uji Efektivitas.....	53
9. Tekstur Bandeng Asap-Presto	54
10. Warna Bandeng Asap-Presto.....	55
11. Uji Organoleptik Rasa Bandeng Asap-Presto	56
12. Uji Organoleptik Aroma Bandeng Asap-Presto	57
13. Uji Organoleptik warna Bandeng Asap-Presto.....	58
14. Uji Organoleptik keempukan Tulang Bandeng Asap-Presto	59
15. Uji Organoleptik Keseluruhan Bandeng Asap-presto	60
16. Uji Efektivitas.....	61



Andy Sutomo, NIM 001710101108, "**Kajian Sifat Fisik dan Organoleptik Bandeng Presto-Asap dan Bandeng Asap-Presto Dengan Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan**", Dosen Pembimbing Utama Ir. Herlina, MP, Dosen Pembimbing Anggota Ir. Sih Yuwanti, MP.

RINGKASAN

Bandeng presto merupakan jenis olahan bandeng yang memanfaatkan uap bertekanan tinggi yang dihasilkan dari pemasakan bertekanan (*pressure cooker*). Bandeng presto akan diperoleh bandeng yang berduri lunak, tetapi sebagai produk yang sifatnya basah bandeng presto tidak tahan lama jika disimpan pada suhu kamar. Asap cair yang diaplikasikan pada bandeng presto akan mempunyai flavor asap dan lebih awet, karena asap cair bersifat sebagai antioksidan dan antimikrobia. Produk ini selanjutnya disebut bandeng presto-asap.

Bandeng asap, bila dibandingkan dengan bandeng presto, memiliki daya awet yang lebih tinggi daripada bandeng presto, tetapi masih terdapat duri-duri yang belum lunak dan masih menggunakan pengasapan secara tradisional pada bandeng asap. Hal ini perlu diatasi dengan pemasakan secara presto dan penggunaan asap cair. Produk ini selanjutnya disebut bandeng asap-presto. Bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto merupakan produk baru, sehingga perlu diketahui karakteristik fisik dan sensorisnya, berdasarkan konsentrasi asap cair dan lama pemasakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair dan lama pemasakan terhadap sifat fisik dan organoleptik bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto agar diperoleh perlakuan yang tepat untuk menghasilkan produk yang disukai konsumen

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan RAK faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan dua kali ulangan. Faktor A, yaitu konsentrasi asap cair, terdiri dari 2.5%; 5% dan 7.5%, sedangkan faktor B, yaitu lama pemasakan, terdiri dari 45'; 60' dan 75'. Parameter yang diamati meliputi sifat fisik terdiri dari tekstur dan warna serta sifat organoleptik yang meliputi kesukaan rasa, aroma, warna, keempukan tulang dan kesukaan keseluruhan. Data yang diperoleh dilakukan analisis keragaman, bila ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik digunakan uji efektivitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan sifat sensoris (warna, keempukan tulang dan keseluruhan); tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa dan aroma pada bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto. Perlakuan yang terbaik pada bandeng presto asap adalah A1B3 (konsentrasi asap cair 2.5% dan lama pemasakan selama 75') sedangkan perlakuan terbaik pada bandeng asap-presto adalah A3B3 (konsentrasi asap cair 7.5% dan lama pemasakan selama 75').

Andy Sutomo, NIM 001710101108, "Kajian Sifat Fisik dan Organoleptik Bandeng Presto-Asap dan Bandeng Asap-Presto Dengan Variasi Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pemasakan", Dosen Pembimbing Utama Ir. Herlina, MP; Dosen Pembimbing Anggota Ir. Sih Yuwanti, MP.

RINGKASAN

Bandeng presto merupakan jenis olahan bandeng yang memanfaatkan uap bertekanan tinggi yang dihasilkan dari pemasakan bertekanan (*pressure cooker*). Bandeng presto akan diperoleh bandeng yang berduri lunak, tetapi sebagai produk yang sifatnya basah bandeng presto tidak tahan lama jika disimpan pada suhu kamar. Asap cair yang diaplikasikan pada bandeng presto akan mempunyai flavor asap dan lebih awet, karena asap cair bersifat sebagai antioksidan dan antimikrobia. Produk ini selanjutnya disebut bandeng presto-asap.

Bandeng asap, bila dibandingkan dengan bandeng presto, memiliki daya awet yang lebih tinggi daripada bandeng presto, tetapi masih terdapat duri-duri yang belum lunak dan masih menggunakan pengasapan secara tradisional pada bandeng asap. Hal ini perlu diatasi dengan pemasakan secara presto dan penggunaan asap cair. Produk ini selanjutnya disebut bandeng asap-presto. Bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto merupakan produk baru, sehingga perlu diketahui karakteristik fisik dan sensorisnya, berdasarkan konsentrasi asap cair dan lama pemasakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair dan lama pemasakan terhadap sifat fisik dan organoleptik bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto agar diperoleh perlakuan yang tepat untuk menghasilkan produk yang disukai konsumen

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan RAK faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan dua kali ulangan. Faktor A, yaitu konsentrasi asap cair, terdiri dari 2.5%; 5% dan 7.5%, sedangkan faktor B, yaitu lama pemasakan, terdiri dari 45'; 60' dan 75'. Parameter yang diamati meliputi sifat fisik terdiri dari tekstur dan warna serta sifat organoleptik yang meliputi kesukaan rasa, aroma, warna, keempukan tulang dan kesukaan keseluruhan. Data yang diperoleh dilakukan analisis keragaman, bila ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik digunakan uji efektivitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan sifat sensoris (warna, keempukan tulang dan keseluruhan); tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa dan aroma pada bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto. Perlakuan yang terbaik pada bandeng presto asap adalah A1B3 (konsentrasi asap cair 2.5% dan lama pemasakan selama 75') sedangkan perlakuan terbaik pada bandeng asap-presto adalah A3B3 (konsentrasi asap cair 7.5% dan lama pemasakan selama 75').

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dan lautan yang mempunyai potensi dalam menghasilkan protein hewani selain susu, daging dan telur. Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang murah dan mudah diperoleh dibandingkan sumber protein hewani yang lain. Namun, bila dibandingkan dengan negara-negara tetangga, Indonesia termasuk tingkat konsumsi dan penghasil ikan yang relatif rendah apabila dibandingkan dengan luas lautannya yang berkisar 2/3 dari total luas negara.

Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) adalah salah satu jenis ikan yang dapat hidup di air payau (tambak), bertulang keras, dagingnya berwarna putih susu, dan strukturnya padat dengan duri-duri halus. Ikan bandeng termasuk jenis ikan berprotein tinggi dan berlemak rendah, selain itu ikan bandeng banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang lebih lezat dan gurih dibandingkan dengan jenis ikan yang lain.

Salah satu hambatan dalam upaya meningkatkan konsumsi ikan bandeng, yaitu selain dari sifat ikan yang mudah rusak dan cepat busuk juga dagingnya berbau lumpur serta duri-duri halus yang tidak mudah dibersihkan. Dengan demikian, bandeng sangat tidak praktis untuk dikonsumsi, terutama oleh anak-anak dan golongan lanjut usia. Bentuk olahan bandeng yang populer saat ini adalah bandeng presto dan bandeng asap.

Bandeng presto merupakan jenis olahan bandeng yang memanfaatkan uap bertekanan tinggi yang dihasilkan dari pemasakan bertekanan (*pressure cooker*). Uap bertekanan tinggi akan dapat melunakkan duri-duri ikan, sehingga tidak membahayakan dan mudah dikonsumsi. Daging ikan yang mentah mempunyai ciri padat, elastis, mulut berkilau, dan rasa mentah. Setelah dipresto, daging menjadi lembut, lunak, kenyal, rasa enak, basah, dan berciri khas rasa matang. Namun, sebagai produk yang sifatnya basah bandeng presto tidak tahan lama jika disimpan pada suhu kamar.

Bandeng asap merupakan upaya untuk meningkatkan daya simpan dan rasa dari ikan bandeng. Pengolahan bandeng asap saat ini masih menggunakan pengasapan secara tradisional, yaitu bandeng diasapi secara langsung dengan menggunakan asap hasil pembakaran kayu. Hasil dari bandeng asap ini memiliki beberapa kelemahan, yaitu, yaitu cita rasa dan aroma yang kurang konsisten, kesulitan pengendalian proses, terbentuknya senyawa hidrokarbon polisiklik aromatik yang dapat masuk kedalam makanan produk asapan, menyebabkan polusi dan rentan terjadinya kebakaran. Kelemahan-kelemahan tersebut dapat diatasi dengan pengembangan proses, yaitu penggunaan asap cair.

Asap cair merupakan dispersi uap asap dalam air. Salah satu cara pembuatan asap cair yaitu dengan mengkondensasikan asap hasil pembakaran tidak sempurna dari kayu (Girard, 1992). Pengasapan dengan menggunakan asap cair memiliki beberapa kelebihan antara lain: lebih ekonomis, sifat-sifat produk yang dihasilkan lebih terkontrol, tidak terbentuk kandungan senyawa hidrokarbon polisiklik aromatik dan dapat diaplikasikan pada suhu yang dikehendaki dan dapat mengurangi polusi (Maga, 1988).

Pengasapan dengan asap cair dalam prosesnya dipengaruhi oleh komposisi asap, suhu, konsentrasi dan lama perendaman dalam asap cair. Asap cair mempengaruhi kandungan kimia daging ikan, organoleptik, daya awet serta penerimaan konsumen. Pengaplikasian asap cair, sebagai teknologi baru, dapat dilakukan pada bandeng presto dan bandeng asap, yaitu berupa bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto.

Asap cair yang diaplikasikan pada bandeng presto akan mempunyai flavor asap dan lebih awet, karena asap cair bersifat sebagai antioksidan dan antimikrobia. Produk ini selanjutnya disebut bandeng presto-asap.

Bandeng asap, bila dibandingkan dengan bandeng presto, memiliki daya awet yang lebih tinggi daripada bandeng presto, tetapi masih terdapat duri-duri yang belum lunak pada bandeng asap. Hal ini perlu diatasi dengan pemasakan secara presto. Produk ini selanjutnya disebut bandeng asap-presto.

Bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto merupakan produk baru, sehingga perlu diketahui karakteristik fisik dan sensorisnya. Konsentrasi asap cair

dan lama pemasakan diduga akan berpengaruh terhadap sifat fisik dan sensoris, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang kajian sifat fisik dan organoleptik bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto dengan variasi konsentrasi asap cair dan lama pemasakan

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu upaya untuk membantu penganekaragaman produk dan meningkatkan nilai tambah bandeng adalah dengan membuat produk bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto. Penggunaan asap cair pada pengolahan bandeng menghasilkan produk baru yang belum dikenal masyarakat luas, sehingga perlu dikaji berapa konsentrasi asap cair dan lama pemasakan yang dapat menghasilkan bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto yang baik ditinjau dari sifat fisik dan organoleptiknya.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair terhadap sifat fisik dan organoleptik dari bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto.
2. Mengetahui pengaruh lama pemasakan terhadap sifat fisik dan organoleptik dari bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto.
3. Menentukan konsentrasi asap cair dan lama pemasakan yang tepat untuk menghasilkan bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan informasi tentang inovasi baru pengolahan bandeng.
2. Meningkatkan selera konsumen, daya guna dan daya jual dari ikan bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bandeng

Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) adalah salah satu jenis ikan yang dapat hidup di air tawar, air payau (tambak), maupun di air asin (laut). Namun demikian, orang banyak memeliharanya dalam air payau karena dapat tumbuh dan berkembang dengan lebih cepat. Di Indonesia budidaya ikan bandeng banyak dijumpai di Pulau Jawa, Sumatera Selatan, Aceh, dan Sumatera Utara (Suprapti, 2002).

Menurut Mudjiman (1992), ikan bandeng diklasifikasikan sebagai berikut:

Phylum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Ordo	: <i>Malacopterygii</i>
Famili	: <i>Chanidae</i>
Genus	: <i>Chanos</i>
Spesies	: <i>Chanos chanos</i> Forsk

Bandeng termasuk ikan bertulang keras, badan memanjang, dagingnya berwarna putih susu, dan strukturnya padat dengan duri-duri halus (Astawan, 2002). Komposisi zat gizi kandungan utama ikan bandeng adalah protein sekitar 23,10-26,61%. Berdasarkan nilai gizinya, ikan bandeng sangat potensial digunakan sebagai sumber protein ikan dalam rangka meningkatkan gizi dan konsumsi ikan bandeng. Selain mengandung gizi makro, ikan bandeng juga mengandung unsur mikro yaitu mineral kalsium 20 mg dan fosfor 50 mg (Ditjen Gizi, 1981). Untuk lebih rincinya kandungan gizi ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Unsur Gizi Ikan Bandeng Segar

Unsur Gizi	Kadar/100 g Bahan
Protein	20 g
Lemak	4,8 g
Karbohidrat	0 g
Mineral	1,2 g
Kalsium	20 g
Fosfor	150 g
Zat Besi	1,2 g
Vitamin A	40 mcg
Vitamin B	0,05 mg
Vitamin C	0 mg
Air	72 g

Sumber: Anonim (1992)

Ikan bandeng dengan segala kelebihannya, dapat diolah atau diawetkan menjadi jenis produk, bandeng asap dan bandeng presto atau bandeng duri lunak (Suprapti, 2002). Namun menurut Hadiwiyoto (1993), ikan sebagaimana produk pertanian lainnya, bersifat mudah rusak dan cepat busuk. Penyebab utamanya adalah aktivitas bakteri atau mikroba lainnya yang ada dalam daging ikan. Sehingga selain membahayakan keamanan dan kesehatan tubuh kita, kualitas bahan mentah juga menentukan produk akhir yang bermutu. Ciri-ciri bandeng segar ditunjukkan pada Tabel 2.



Tabel 2. Ciri-ciri Ikan Bandeng Segar *

Parameter	Ciri-ciri fisik
Kenampakan	Ikan bandeng mengkilap sesuai jenisnya, badan ikan utuh, tidak rusak fisik, bagian perut masih utuh.
Mata	Mata cembung, cornea bening, selaput mata jernih, pupil hitam dan menonjol.
Insang	Insang berwarna merah cemerlang.
Bau	Bau segar spesifik spesies, bau amis lumpur segar
Epidermis	Sisik utuh, tidak mudah lepas, berkilap perak, lendir tipis, bening, encer, elastis.
Tekstur daging/sayatan	Ikan kaku, daging pejal bila ditekan dengan jari, sayatan daging tampak jaringan antar daging masih kuat dan kompak, sayatan daging cemerlang dengan warna daging ikan asli.

Sumber: Murdinah (2001)

2.2 Bandeng Presto

Menurut Astawan (2002), daging ikan bandeng dikenal gurih dengan aroma yang khas dan warnanya putih bersih. Tetapi ikan bandeng yang dagingnya berbau lumpur serta duri-durinya halus yang mengisi hampir setiap serabut dagingnya dan tidak mudah dibersihkan merupakan hambatan dalam upaya meningkatkan konsumsi ikan bandeng karena seolah-olah tidak praktis untuk dikonsumsi, terutama oleh anak-anak dan golongan lanjut usia. Salah satu upaya untuk mengatasi hambatan dalam pemanfaatan bandeng adalah dengan mengolahnya secara dipresto.

Pengolahan bandeng presto dilakukan dengan menggunakan pemasakan bertekanan (*pressure cooker / Autoclave*) atau dengan menambahkan pain-pain. *Pressure cooker* merupakan pemasakan dengan bertekanan tinggi, sehingga waktu yang diperlukan untuk mengolah bandeng presto lebih cepat, serta kandungan protein dan beberapa vitamin dalam daging ikan tidak rusak. Disamping itu juga daging ikan lebih padat dan gempal, serta tulang dan duri-durinya menjadi lunak

(empuk), sehingga seluruh bagian tubuh ikan bandeng dapat dimakan tanpa sisa (Siregar, 1995). Menurut Garnida dkk (2001), pada pengolahan presto, pemanasan menyebabkan perubahan beberapa komponen daging ikan bandeng. Daging ikan yang mentah mempunyai ciri padat, elastis, mulut berkilau, dan rasa mentah. Setelah dipresto, daging menjadi lembut, lunak, kenyal, rasa enak, basah, dan berciri khas rasa matang.

Pada proses pengolahan presto dengan *pressure cooker* akan dihasilkan uap air bertekanan tinggi sehingga dapat melunakkan duri ikan. Hal ini disebabkan larutnya komponen penyusun duri yaitu bahan organik yang mengandung serabut-serabut kolagen. Akibatnya duri-duri ikan menjadi rapuh dan mudah hancur, walaupun bentuknya seperti yang aslinya (Soesetiadi, 1977 dalam Garnida dkk, 2001). Disamping itu uap air bertekanan tinggi dapat berfungsi memusnahkan mikroorganisme perusak bahan makanan dan mengaktifkan enzim yang terdapat pada ikan. Dawson (1978) dalam Garnida dkk (2001), menyatakan bahwa pengolahan dengan *pressure cooker* menyebabkan pelunakan daging dan duri. Koagulasi protein terjadi menyebabkan pengerasan, sedangkan hidrolisa kolagen menjadi gelatin membuat daging lunak.

Dalam pembuatan presto suatu parameter penting dalam penilaian organoleptik adalah kelunakan duri, yaitu pelunakan sekitar 50%. Ikan presto yang terlalu lunak durinya akibat pemanasan yang berlebihan umumnya kurang disukai konsumen (Suparno, 1988 dalam Garnida dkk, 2001). Hal ini dikarenakan kolagen yang merupakan penyusun tulang dapat terurai oleh panas, dimana perlakuan panas yang lama akan menyebabkan kolagen berubah menjadi larutan gelatin (Kramich *et al*, 1973 dalam Wrastanti 2003).

2.3 Bandeng Asap

Ikan asap adalah hasil pengawetan ikan secara tradisional yang pengerjaannya merupakan gabungan dari penggaraman (perendaman dalam air garam) dan pengasapan, sehingga memberikan rasa khas. (<http://www.warintek-progressio.or.id>). Pengasapan dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu pengasapan dingin (*cold smoking*) dan pengasapan panas (*hot smoking*). Perbedaan kedua

cara tersebut terletak pada suhu pengasapan yang digunakan. Untuk pengasapan dingin suhu yang digunakan adalah 40-50°C. Sedangkan untuk pengasapan panas dilakukan pada suhu 70-100°C (Murniyati dkk, 2000).

Menurut Santoso (1985), Pada pengasapan panas, ikan yang diolah menjadi masak dengan daya awet sekitar enam hari. Permukaan ikan cepat mengering, sedangkan air yang berada di dalam sulit untuk menguap, sehingga kadar airnya tinggi, dapat merangsang pertumbuhan bakteri dan kapang. Pengasapan dingin menghasilkan ikan yang mempunyai kadar air rendah dengan jumlah asap yang menempel lebih banyak dari pengasapan panas. Dan juga asap yang dihasilkan akan memberikan aroma, rasa dan warna terhadap ikan asap.

Daya awet ikan asap sangat ditentukan oleh jumlah garam, jumlah asap, tingkat kekeringan dan suhu penyimpanan. Bila disimpan pada suhu ruang, akan tahan hingga 2 sampai 3 hari atau lebih tanpa perubahan yang berarti. Sedangkan pada ruang dingin (10°C), akan dapat bertahan hingga 7 hari. Kerusakan yang timbul adalah berupa lendir di permukaan tubuh bandeng dan biasanya diikuti oleh tumbuhnya kapang (Wibowo, 2000).

Menurut Suprpti (2002), daya tahan atau daya simpan bandeng asap berlangsung selama 4-7 hari pada suhu kamar, akan meningkat drastis apabila disimpan pada tempat yang bertemperatur rendah, misal pada penyimpanan dengan temperature 0°C akan tahan selama 3 bulan.

Proses pengeringan dilakukan pada produk ikan bandeng asap untuk lebih memperpanjang daya simpannya, dimana sebagian air dari bahan dikurangi atau diuapkan dengan menggunakan energi panas, sampai suatu batas dimana mikroba tidak dapat tumbuh lagi didalamnya (Winarno dkk, 1980).

2.4 Asap Cair

Asap cair merupakan dispersi uap asap dalam air. Salah satu cara pembuatan asap cair yaitu dengan mengkondensasikan asap hasil pembakaran tidak sempurna dari kayu. Selama pembakaran, komponen dari kayu antara lain selulosa, hemiselulosa dan lignin akan mengalami pirolisa menghasilkan bermacam senyawa antara lain fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, lakton,

hidrokarbon polsiklios aromatis dan lain` sebagainya (Girard, 1992). Menurut Darmadji (1996), senyawa-senyawa hasil pirolisa yaitu kelompok fenol, kelompok karbonil, kelompok asam, ketiga-tiganya secara simultan mempunyai aktivitas antioksidan dan antimikrobia.

Fungsi komponen asap terutama adalah untuk memberi flavor dan warna yang diinginkan pada produk asapan, dan berperan dalam pengawetan dan bertindak sebagai antibakteri dan antioksidan (Tilgner, 1978 dalam Yuwanti, 1999). Komposisi asap cair dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Asap Cair

Komponen	Jumlah (%)
Air	11-92
Fenol	0,2-2,9
Asam	2,8-4,5
Karbonil	2,6-4,6
Tar	1-17

Sumber : Maga (1988)

Komposisi asap dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah jenis kayu, kadar air, dan suhu pembakaran (pirolisa) yang digunakan. Kayu keras lebih banyak digunakan daripada kayu lunak, karena umumnya kayu keras menghasilkan aroma lebih baik serta lebih kaya kandungan senyawa aromatik dan senyawa asamnya. Kadar air yang tinggi akan menurunkan kadar fenol dan akan meningkatkan senyawa karbonil serta flavor produknya lebih asam. Pirolisa pada suhu 600°C akan menghasilkan kadar maksimal senyawa fenol, karbonil dan asam. Produk yang diperlakukan dengan asap hasil pirolisa suhu 400°C dinilai mempunyai kualitas organoleptik lebih tinggi. Kenaikan suhu pembakaran kayu diikuti oleh kenaikan linear hidrokarbon polisiklis, kenaikan paralel dengan konstituen fenol terjadi pada suhu 400-800°C (Girard, 1992; Maga, 1988).

Menurut Hamm (1977), lebih dari 300 senyawa dapat dideteksi dari asap kayu diantaranya adalah 45 jenis senyawa fenol, 70 jenis senyawa karbonil yang didalamnya termasuk golongan keton dan aldehid, 20 jenis asam, 11 jenis furan, 13 jenis alkohol dan ester, 13 jenis laktone dan 27 jenis senyawa hidrokarbon

polisiklik aromatik. Namun komponen utama yang menyumbang dalam reaksi pengasapan hanya tiga, yaitu, fenol, asam dan karbonil (Hollenback, 1978).

Asap cair biasanya mempunyai warna kuning cemerlang dan berubah menjadi lebih gelap apabila disimpan. Komponen asap berwarna coklat ini bersama-sama tar dan senyawa hidrokarbon polisiklik aromatik akan mengendap. Asap cair dapat dimurnikan dengan proses redistilasi, yaitu proses pemurnian zat cair berdasarkan titik didihnya, yang bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan dan berbahaya. Sehingga akan diperoleh asap cair yang lebih murni dengan kandungan hidrogen polisiklik aromatik yang sangat rendah dan berwarna bening atau kuning (Darmadji, 2002).

Asap cair lebih mudah digunakan, lebih ekonomis dan dapat diaplikasikan pada suhu yang dikehendaki, juga dimungkinkan untuk memfraksinasi asap cair untuk memperoleh sifat organoleptik yang diinginkan (Varnam dan Sutherland, 1995 dalam Yuwanti, 1999).

Salah satu keunggulan asap cair adalah dapat diaplikasikan pada makanan yang biasanya tidak diasap (Maga, 1988). Asap cair telah banyak diaplikasikan pada pengolahan, diantaranya pada daging, dan hasil ternak, daging olahan, keju, dan keju oles. Asap cair juga digunakan untuk menambah flavor asap pada saos, sup, sayuran kaleng, bumbu dan campuran rempah-rempah. Aplikasi baru asap cair adalah untuk menambah flavor pada makanan yang dikurangi lemaknya (Pszczola, 1995).

Menurut Maga (1988), kelebihan penggunaan asap cair dalam pengasapan ikan adalah:

- a. beberapa flavor dapat dihasilkan dalam produk yang seragam dengan konsentrasi lebih tinggi dibandingkan dengan pengasapan secara tradisional,
- b. lebih intensif dalam pemberian flavor,
- c. kontrol hilangnya flavor lebih mudah,
- d. dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan ,
- e. dapat digunakan oleh konsumen pada level komersial,
- f. lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap,
- g. polusi lingkungan dapat diperkecil, dan

h. dapat diaplikasikan ke dalam berbagai cara seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampur langsung kedalam makanan.

Asap cair dapat diaplikasikan pada produk dengan berbagai cara, sebagai berikut:

a. pencampuran

Asap cair dapat ditambahkan langsung pada produk seperti sosis, salami, keju oles, emulsi daging, bumbu daging panggang dan lain-lain (Girard, 1992; Hallonbeck, 1978; Pszczola, 1995).

b. pencelupan

Produk yang diasap dicelupkan dalam cairan yang mengandung asap cair selama 50-60 detik. Perlakuan pencelupan dalam asap cair berpengaruh terhadap warna produk asapan tapi rasanya sangat lemah. Produk yang diperlakukan dengan cara ini menunjukkan kualitas organoleptik yang memuaskan secara keseluruhan. Cara ini terutama dilakukan untuk ikan, daging babi, daging bagian tahu, daging bagian perut dan sosis. Cara ini juga dilakukan pada industri keju di Italia, dimana keju direndam dalam larutan garam asap (Girard, 1992; Hallonbeck, 1978).

c. injeksi

Asap cair ditambahkan dalam larutan yang diinjeksikan dalam jumlah bervariasi antara 0,25-1%. Metode ini menghasilkan flavor dan pengilangan yang lebih seragam pada daging ikan (Girard, 1992).

d. atomisasi

Asap cair diatomisasikan ke dalam sebuah saluran dimana produk ikan bergerak. Cara ini memberi kenampakan asap pada produk daging pada bagian perut, sosis dan ham. Hasil yang diperoleh dengan cara ini mempunyai kualitas organoleptik yang baik (Girard, 1992; Hallonbeck, 1978; Pszczola, 1995).

e. penguapan

Penguapan asap cair dari permukaan yang panas akan mengubah kembali bentuk asap cair dari cairan menjadi uap/asap (Hallonbeck, 1978).

Asap cair lebih digunakan, lebih ekonomis dan dapat diaplikasikan pada suhu yang dikehendaki, juga dimungkinkan untuk memfraksinasi asap cair untuk

memperoleh sifat organoleptik yang diinginkan (Varnam dan Sutherland, 1995 dalam Yuwanti, 1999).

2.5 Sifat Fungsional Asap Cair

2.5.1 Pembentuk Warna

Pewarnaan khas produk asapan berasal dari interaksi antara konstituen karbonil asap dengan gugus amino protein produk yang diasap. Warna produk berkisar dari kuning sampai coklat gelap. Pewarnaan ini berkaitan erat dengan parameter teknologi yang digunakan selama pengasapan (Girard, 1992). Hal ini membawa dugaan bahwa ada reaksi kimia antara komponen yang terdapat pada asap dan protein dalam makanan. Beberapa peneliti menyatakan bahwa reaksi karbonil-amino penting dalam pembentukan warna. Senyawa-senyawa karbonil diantaranya formaldehida, glikoaldehida, glioksal, asetol, metilglioksal, diasetil dan furfural dengan adanya protein senyawa karbonil akan bereaksi membentuk warna coklat (Ruiter, 1979 dalam Yuwanti, 1999).

Menurut Riha dan Wendorf (1993) dalam Yuwanti (1999), pada pengasapan menggunakan asap cair, warna produk asapan dapat dioptimalkan dengan mengubah komposisinya. Pada umumnya, bahan pangan yang dipanaskan pada suhu tinggi dengan waktu yang lama dan juga dikeringkan akan berubah warnanya menjadi coklat yang disebabkan oleh reaksi-reaksi *browning non enzimatis* (Winarno, 1980).

Reaksi maillard adalah reaksi antara amina, asam amino dan protein dengan gula reduksi, aldehida atau keton. Reaksi maillard berlangsung melalui beberapa tahap, seperti berikut ini:

- a. Reaksi kondensasi antara gugus α -amino dan asam amino ($R-NH_2$) atau protein dengan gugus karbonil ($-C=O$) dari gula reduksi menghasilkan basa schiff. Reaksi ini akan berlangsung lebih cepat dengan adanya kenaikan pH dan suhu
- b. Reaksi selanjutnya terjadi perubahan didalam molekul dari gula bentuk aldosa menjadi ketosa.

- c. Setelah terbentuk 1-amino 1-deoksi 2-ketosa akan terbentuk senyawa akhir sebagai senyawa pembentuk pigmen coklat (Susanto, 1994 dalam Kurniati, 2001).

2.5.2 Antioksidan

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik. Hal ini disebabkan oleh otooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor seperti panas, cahaya, peroksida lemak dan logam berat (Winarno, 1992).

Berkurangnya jumlah asam lemak dapat terjadi karena oksidasi yang ditandai dengan kenaikan bilangan peroksida dan indeks TBA (Beltran dan Moral, 1991 dalam Seyawan dkk., 1997). Batas tertinggi harga TBA untuk produk yang masih dapat dikonsumsi oleh manusia berkisar 3 mg-4mg malonaldehid/100gram, untuk kualitas rendah (Dawson, 1978; Karacam dan Boran, 1996 dalam Setyawan dkk., 1997).

Komponen antioksidan asap adalah senyawa fenol yang bertindak sebagai donor hydrogen dan biasanya efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat reaksi oksidasi (Girard, 1992). Banyak produk asap merupakan produk yang mengandung lemak. Fraksi tertentu dari asap mempunyai sifat antioksidatif, dan pada prakteknya asap digunakan untuk menghambat ketengikan pada berbagai produk asapan. Asap cair dapat berfungsi juga sebagai antioksidan melalui pencegahan oksidasi lemak dengan menstabilkan radikal bebas dan efektif dalam menghambat pembentukan off flavor oksidatif (Pszczola, 1995).

2.5.3 Antimikrobia

Potensi asap cair sebagai antibakteri dapat memperpanjang masa simpan produk dengan mencegah kerusakan akibat aktivitas bakteri perusak atau pembusuk, dan juga melindungi konsumen dari penyakit karena aktivitas bakteri patogen. Pada pengasapan (asap cair) terdapat dua senyawa utama yang mempunyai efek bakterisidal/bakteriostatik yaitu, fenol dan asam-asam organik,

dalam kombinasinya kedua senyawa tersebut bekerja sama secara efektif untuk menghambat pertumbuhan mikrobial (Pszczola, 1995).

Asam lebih kuat menghambat pertumbuhan bakteri daripada senyawa fenol, namun apabila keduanya digabungkan akan menghasilkan kemampuan penghambatan yang lebih besar daripada masing-masing senyawa (Darmadji, 1996). Menurut Gurrard (1992) selain fenol dan asam masih ada senyawa lain yang diperkirakan ikut berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu urotropin sebagai derivat piridin dan senyawa pirolignin.

Asap cair dalam kombinasi dengan NaCl efektif mencegah pertumbuhan dan produksi toksin spora *C. botulinum* tipe A dan E pada beberapa jenis ikan yang disimpan pada suhu 25°C selama 7 dan 14 hari (Ekllund, 1982). Hal ini dikarenakan garam (NaCl) mempunyai sifat mikroskopis dan osmosis, serta dapat digunakan sebagai bahan pengawet dan membantu pelarutan protein. Garam mampu mengasorpsi air dari jaringan ikan dan mendifusi ke dalam serta mampu melarutkan protein terikat dalam jaringan ikan (Hadiwiyoto, 1998). Fungsi garam yang lain adalah sebagai pengawet yang dapat menyerap air dari dalam bahan sehingga, kadar air akan berkurang sampai batas tertentu dapat mencegah pertumbuhan mikrobial. Di samping itu, garam merupakan bumbu yang dapat memberikan cita rasa spesifik dan bersifat bakteristatik (Zeitzev *et al*, 1969 dalam Kurniati, 2001). Uap air dari pemasakan bertekanan tinggi dalam pengolahan presto dapat berfungsi memusnahkan mikroorganisme perusak bahan makanan dan mengaktifkan enzim yang terdapat pada ikan (Dawson, 1978 dalam Garnida dkk, 2001).

2.5.4 Pemberi Flavor

Asap cair memberikan flavor asap (*smoky*) khas yang tidak dapat digantikan dengan cara lain. Menurut Barylko-Pikielna (1978) dalam Yuwanti (1999), fenol dan karbonil merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma tipikal yang diinginkan pada produk asapan. Fenol dalam hubungannya dengan sifat sensoris mempunyai bau pungent, kresolik, manis, smoky dan seperti terbakar (*burnt*).

Karbonil, lakton dan furan juga memegang peranan penting dalam pembentukan cita rasa asap, disebut konstituen minor, yang meliputi senyawa homolog 1,2 siklopentadion dan 2 butenolid dengan aroma karamel. Furfura, 5 metilfurfural, 2 asetofuran flowery akan mengurangi aroma fenol yang terlalu keras (Kim dkk, 1974 dalam Girrard, 1992). Namun keseluruhan flavor asap disebabkan oleh campuran keseluruhan senyawa (Daun, 1979).

2.6 Faktor-Faktor Yang Terjadi Selama Pemasakan Presto

a. Reaksi Denaturasi

Denaturasi merupakan perubahan susunan yang ruang atau rantai polipeptida dari suatu molekul protein. Protein yang terdenaturasi akan berkurang kelarutannya. Lapisan molekul bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik keluar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat kedalam. Proses pelipatan tersebut terjadi bila larutan protein telah mendekati pH isolistirik, dan akhirnya protein akan menggumpal dan mengendap (Winarno, 1997).

Proses denaturasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti pemanasan, asam, enzim, perlakuan mekanis, dan garam. Pemasakan dengan suhu dan tekanan tinggi akan menyebabkan protein akan terkoagulasi dan air dalam daging ikan akan keluar. Semakin tinggi suhu, protein akan terdenaturasi dan terhidrolisa (Desrosier, 1988).

b. Reaksi Maillard

Reaksi Maillard merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi. Reaksi Maillard terbentuk tidak harus ada panas, tapi panas dapat mempercepat reaksi. Reaksi pembentukan warna pada produk asapan juga berlangsung lebih cepat bila suhu dinaikkan. Dengan demikian pengasapan panas akan lebih menghasilkan warna daripada pengasapan dingin (Ruiter, 1979 dalam Yuwanti, 1999).



c. Penguraian Kolagen

Ikan bandeng mempunyai banyak tulang dan duri yang menyebar dalam daging. Pemasakan dengan presto yang menggunakan suhu dan tekanan sterilisasi, yaitu suhu 121°C dan tekanan 1 atmosfer, dapat melunakkan tulang dan durinya. Harris dan Karmas (1989) mengatakan bahwa, pemasakan dengan *autoclave* atau *pressure cooker* akan menurunkan waktu penguraian kolagen dan membuat daging empuk dalam waktu singkat. Kolagen yang merupakan penyusun tulang dapat terurai oleh panas. Perlakuan panas yang lama akan menyebabkan kolagen berubah menjadi larutan gelatin.

2.7 Hipotesis

1. Konsentrasi asap cair dan lama pemasakan berpengaruh terhadap beberapa sifat fisik dan organoleptik pada bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto.
2. Konsentrasi asap cair dan lama pemasakan yang tepat akan diperoleh bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto yang baik dan enak ditinjau dari sifat fisik dan organoleptiknya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) yang diperoleh dari pasar Kepatihan, Kabupaten Jember, sedangkan, redistilat asap cair tempurung kelapa diperoleh dari FTP UGM, Yogyakarta. Bahan yang lain adalah garam kasar (NaCl), air, minyak goreng dan telur.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain : Styrofoam, timbangan, gelas ukur, labu ukur, pressure cooker, oven, alumunium foil, peralatan gorengan, stopwatch, Colour Reader (CR-10), Penetrometer dan lain-lain.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2004.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dan masing-masing faktor dilakukan dua kali ulangan. Masing-masing faktor tersebut adalah:

Faktor A . Konsentrasi Asap Cair

$A_1 = 2,5\%$

$A_2 = 5\%$

$A_3 = 7,5\%$

Faktor B . Lama Pemasakan

$B_1 = 45$ menit

$B_2 = 60$ menit

$B_3 = 75$ menit

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3
A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3

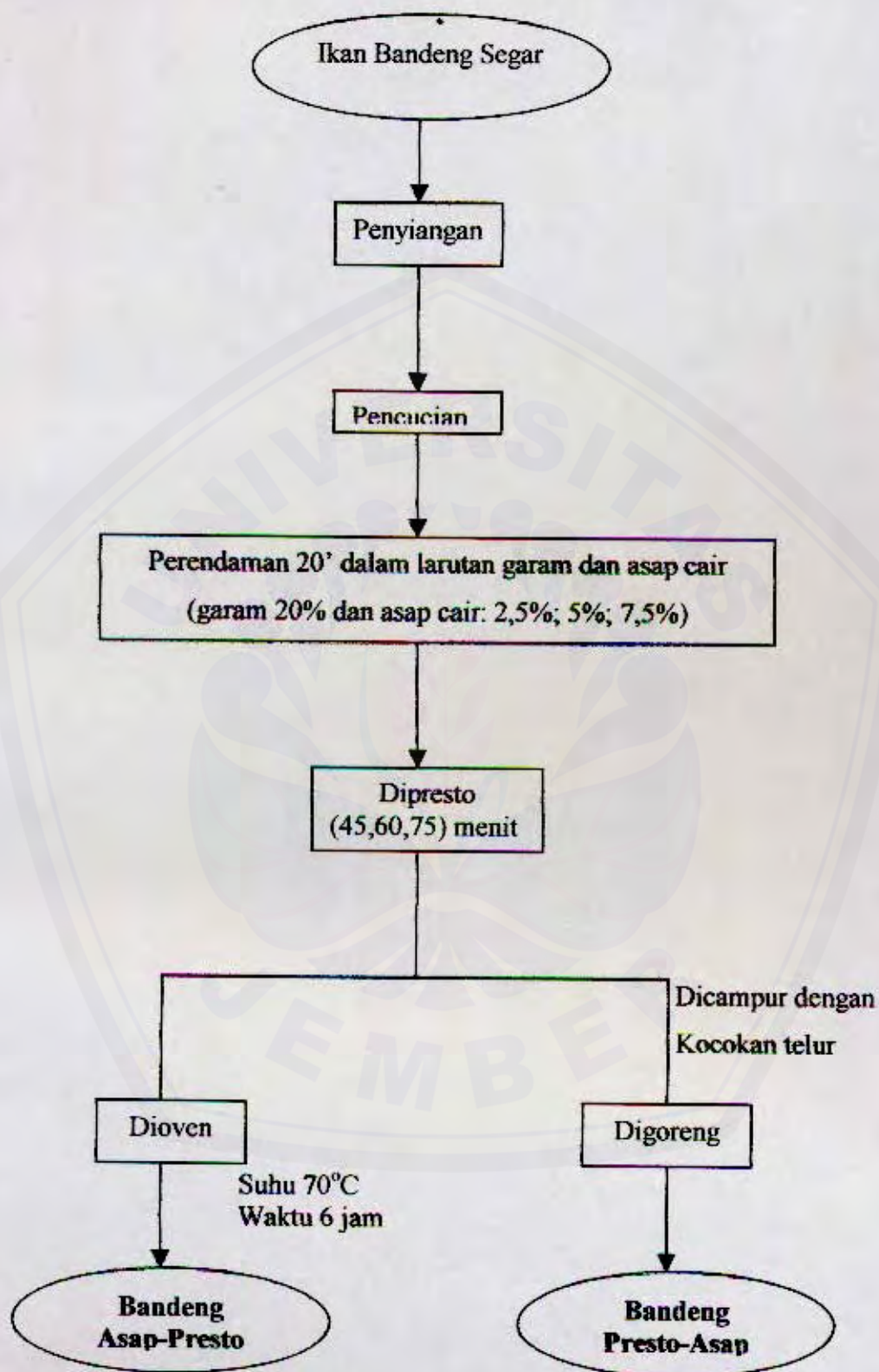
Data yang diperoleh dilakukan analisis keragaman, bila ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik digunakan uji efektivitas

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian**a. Bandeng Presto-Asap**

Cara pembuatan bandeng presto-asap dimulai dengan tahap pemilihan ikan bandeng segar. Bandeng segar dilakukan penyiangan, kemudian dicuci. Bandeng direndam dalam larutan garam dan asap cair (konsentrasi garam 20% dan konsentrasi asap cair 2,5%; 5%; 7,5%) selama 20 menit. Tahap selanjutnya, bandeng tersebut dimasak ke dalam *pressure cooker* selama 45, 60 dan 75 menit, yang dihitung sejak ditandai dengan bunyi dari *pressure cooker*. Setelah bandeng masak, ditunggu sampai agak dingin, kemudian diangkat. Bandeng presto yang diperoleh dicelupkan dalam kocokan telur, lalu digoreng.

b. Bandeng Asap-Presto

Cara pembuatan bandeng asap-presto hampir sama dengan cara pembuatan bandeng presto-asap, hanya setelah pemasakan presto dilakukan pengeringan dengan oven bersuhu $70^{\circ}C$ selama enam jam dan setiap dua jam sekali dilakukan pembalikan. Skema penelitian selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Bandeng Presto-Asap dan Bandeng Asap-Presto

3.4 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Warna (Colour Reader)
2. Tekstur (Penetrometer)
3. Organoleptik (kesukaan terhadap: rasa, aroma, warna, keempukan dan keseluruhan)

3.5 Prosedur Analisa Pengamatan

3.5.1 Warna (Riha dan Wendorff, 1993)

Warna yang dihasilkan diukur dengan menghitung total perubahan warna (ΔE) dengan rumus sebagai berikut:

$$\Delta E = [(L_1 - L_0)^2 + (a_1 - a_0)^2 + (b_1 - b_0)^2]^{0.5}$$

Nilai L mencerminkan warna berkisar dari hitam (0) ke putih (100), nilai a mencerminkan warna berkisar dari merah (+) ke hijau (-), nilai b dari kuning (+) ke biru (-). Sedangkan notasi L_1 , a_1 , dan b_1 adalah dimensi warna sampel (bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto) yang direaksikan, L_0 , a_0 dan b_0 adalah dimensi warna kontrol (hanya direndam dalam larutan garam).

3.5.2 Tekstur

Pengukuran tekstur bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto dengan cara sebagai berikut: bahan diletakkan (tanpa diiris) pada penetrometer dan jarum diletakkan pada bagian tengah atau bagian tulang pada tiga titik, kemudian kunci pengait ditekan sehingga terbaca skala, lalu jarum dilepaskan selama 5 detik dan kunci pengait ditekan hingga terbaca skalanya, dan tekstur bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto dapat diketahui berdasarkan kedalaman jarum yang ditunjuk penetrometer.



3.5.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji tingkat kesukaan dengan cara skoring (*Hedonic Scale Scoring*). Dalam uji penelitian ini menggunakan 25 panelis tak terlatih dengan disajikan sampel yang telah diberi kode tiga digit secara acak. Kemudian panelis diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya. Parameter yang diuji meliputi: rasa, keempukan, aroma, warna dan keseluruhan. Adapun skor penilaiannya adalah:

1. Tidak suka
2. Sedikit suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Suka sekali

3.6 Penentuan Perlakuan Terbaik Dengan Metode Efektivitas (De Galmo *et al.*, 1984)

1. Memberikan bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat-sifat kualitas produk.
2. menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan.
3. Menentukan bobot normal variabel, yaitu variabel dibagi bobot total.
4. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus:

$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$

5. Menghitung nilai hasil, yaitu bobot normal dikalikan dengan nilai efektivitas
6. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dan perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan dengan nilai hasil tertinggi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

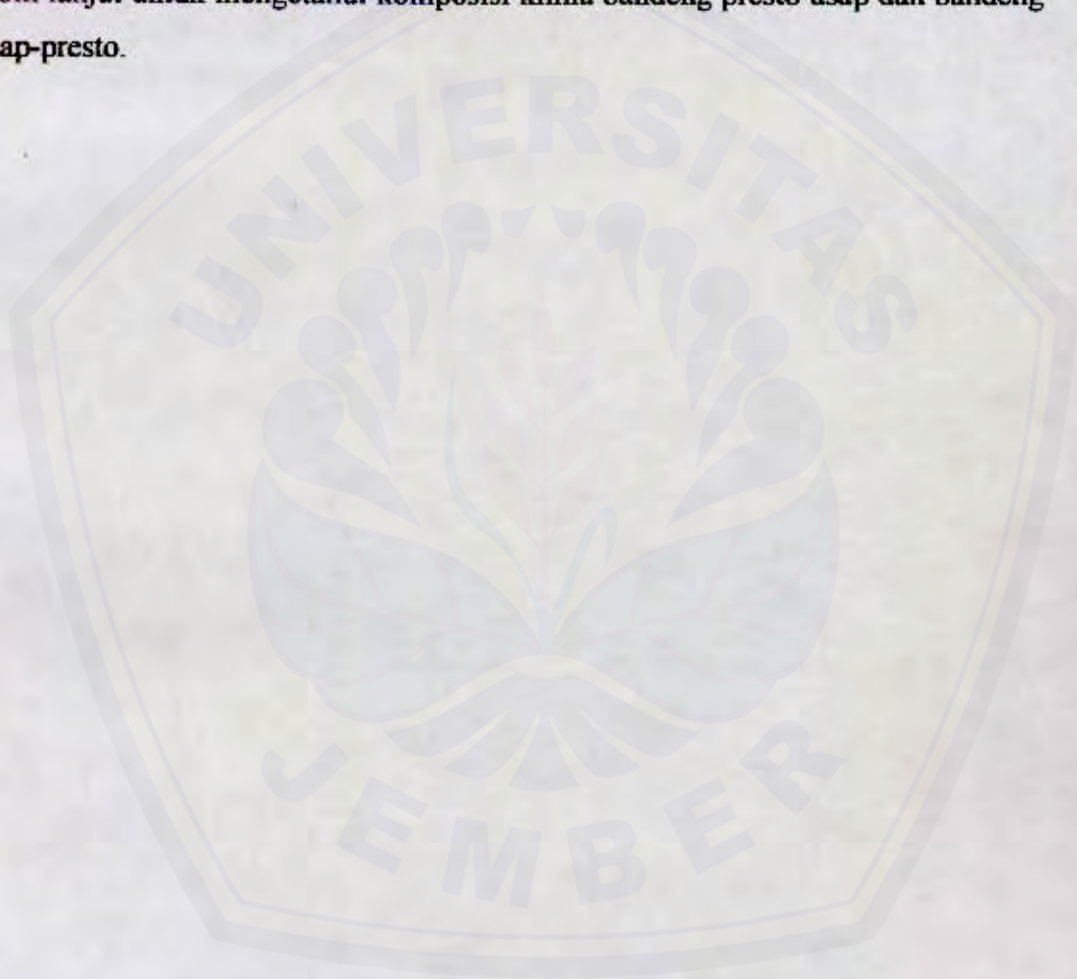
Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi asap cair berpengaruh sangat nyata terhadap sifat tekstur; berpengaruh nyata terhadap sifat warna pada bandeng presto-asap. Sedangkan, pada bandeng asap-presto, konsentrasi asap cair berpengaruh sangat nyata terhadap sifat tekstur dan sifat warna.
2. Lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap sifat tekstur; berpengaruh nyata terhadap sifat warna pada bandeng presto-asap. Sedangkan, pada bandeng asap-presto, lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap sifat tekstur; berpengaruh nyata terhadap sifat warna.
3. Kombinasi perlakuan antara konsentrasi asap cair dan lama pemasakan berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan keempukan tulang dan keseluruhan; berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna; berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan rasa dan aroma pada bandeng presto-asap. Sedangkan, pada bandeng asap-presto, kombinasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan keempukan tulang dan keseluruhan; berpengaruh nyata terhadap warna; berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan rasa dan aroma.
4. Bandeng presto-asap terbaik yang dihasilkan adalah bandeng presto-asap dengan konsentrasi asap cair 2.5% dan lama pemasakan selama 75' (A1B3). Bandeng presto-asap yang dihasilkan mempunyai nilai tekstur 24.84 mm/5'', warna 4.31. Sedangkan, nilai uji kesukaan terhadap rasa 3.52 (agak suka-suka), aroma 3.16 (agak suka), warna 3.12 (agak suka), keempukan tulang 3.40 (agak suka) dan kesukaan keseluruhan 3.56 (agak suka-suka). Bandeng asap-presto terbaik yang dihasilkan adalah bandeng asap-presto dengan konsentrasi asap cair 7.5% dan lama pemasakan selama 75' (A3B3). Sedangkan bandeng asap-presto yang dihasilkan mempunyai nilai tekstur 9.67 mm/5'', warna 5.88. Sedangkan nilai uji kesukaan terhadap rasa 3.32 (agak suka), aroma 2.84

(sedikit suka-agak suka), warna 3.96 (agak suka-suka), keempukan tulang 3.88 (agak suka-suka) dan kesukaan keseluruhan 3.60 (agak suka-suka).

5.2 Saran

Penelitian ini tidak dilakukan uji sifat kimia, pada bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui komposisi kimia bandeng presto-asap dan bandeng asap-presto.



DAFTAR PUSTAKA

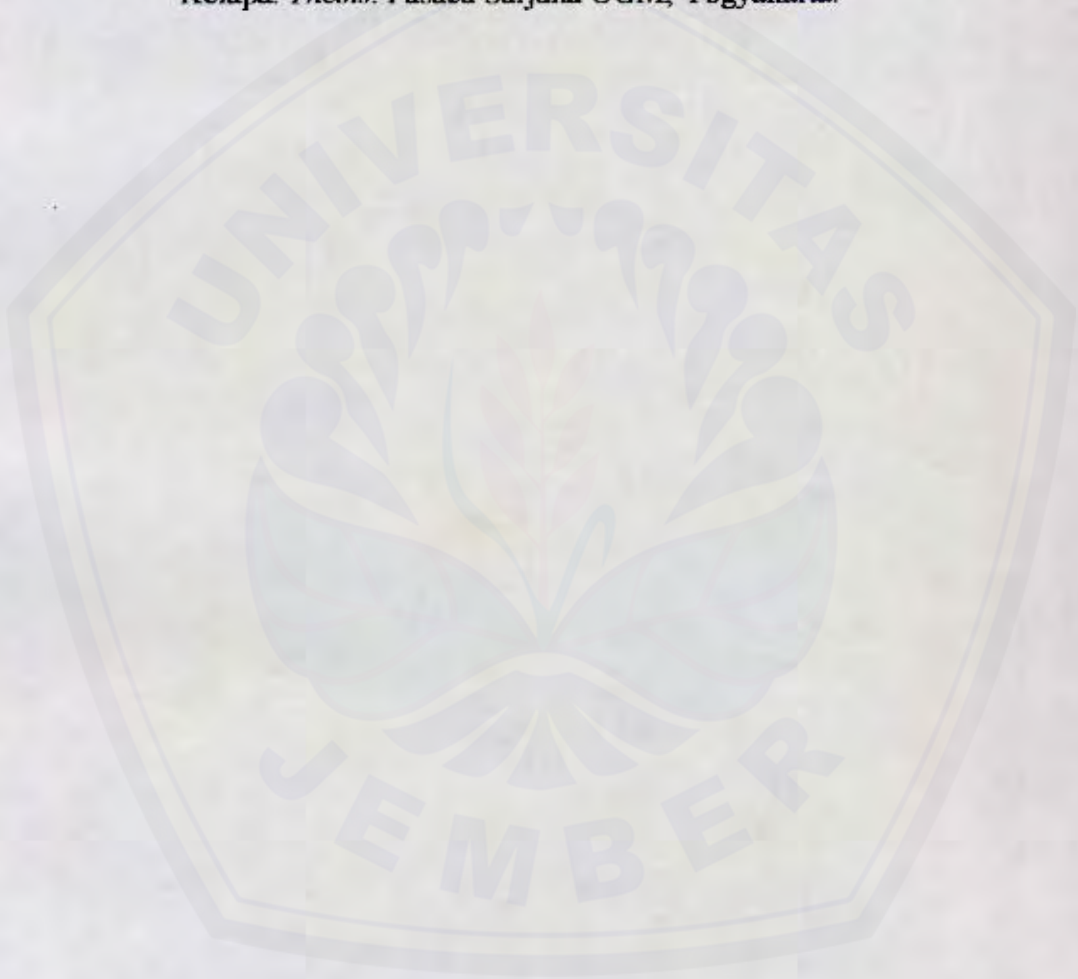
- Anonim. 1992. *Daftar Analisa Bahan makanan*. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 2004. Ikan Asap (Ikan Sale) Cara Pengasapan Tradisional. <http://www.warintek-progressio.or.id>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2004.
- Astawan, M. 2002. *Bandeng Presto Makanan Masa Mendatang*. Fakultas Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Darmadji, P. 1996. Aktivitas Antibakteri Asap cair Yang Diproduksi dari Berbagai Macam Limbah Pertanian. *Agritech*. 16:4.
- Daun, H. 1979. Interaction of Wood Smoke Component and Foods. *food Tech*. 33 (5) : 67-71.
- De Galmo, E.P., W.G. Sullivan dan C.R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. 7th edition. Mac. Pub. Co, New York.
- Ditjen Gizi. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan. Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Eklund, M.W., G.A., Petroy, R. Paranjpye, M.E. Peterson and F. M. Teeny. 1982. Inhibition of Clostridium Botulinum Type A and E. Toxin Production by Liquid Smoke and NaCl Inhotprocess Smoke Flavored Fish. *Food Protec*. 45 (10): 935-941.
- Garnida, Y., N.S.Achyadi., dan Sumaryadi.2001. Pengaruh Tekanan dan Lama Pemasakan Pada Pembuatan Ikan Mas Presto. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*, Semarang.
- Girard, J.P. 1992. *Technology of Meat and Meat Products Smoking*. Ellis Harwood, New York, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapore, 165-201.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Hamm, R. 1977. *Analysis of Smoke and Smoked Foods*. International Union of Pure and Applied Chemistry 49. Pergamon Press. 49: 1955-1966.

- Haris, R. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. ITB, Bandung.
- Hollenbeck, C.M. 1978. Novel Concept In Technology and Design Machinery For Production and Application of Smoke In The Food Industry. *Pure and Appl. Chem.* **49 (11)**: 16-87.
- Kurniati, M. 2001. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Natrium Klorida Terhadap Sifat-Sifat Ikan Cakalang Asap. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember, Jember.
- Maga, J.A. 1988. *Smoke in Food Processing*. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Mudjiman, A. 1992. *Budidaya Bandeng di Tambak*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Murdinah. 2001. Diversifikasi Pengolahan Bandeng Dalam Bentuk Produk Ikan Kaleng. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*, Semarang.
- Murniyati, A.S., dan Sunarma. 2000. *Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Pszczola, D.F. 1995. Tour Highlight Production and Uses of Smoke Based Flavors. *Foo Tech.* **49 (1)**: 70-74.
- Riha, W.E. dan W.F. Wendorff. 1993. *Browning Potential of Liquid Smoke Solution: Comparison of Two Methods*. *J. Food nSci.*, **58 (3)**: 671-674
- Santoso. 1985. *Beberapa Aspek Yang Mempengaruhi Daya Awet Ikan Asap*. Petunjuk Teknis Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. No. 12-13. Tahun IV.
- Setyawan, I., P. darmadji, B. Rahardjo. 1997. Pengawetan Ikan Dengan Pencelupan Dalam Asap Cair. *Prosiding Seminar Teknologi Pangan*. UGM, Yogyakarta. 348-37.
- Siregar, A.D. 1995. *Ikan Duri Lunak*. Kanisius, Yogyakarta.
- Suprpti, L.M. 2002. *Bandeng Asap*. Kanisius, Jakarta.
- Wibowo, S. 2000. *Industri Pengasapan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarno, F.G., Fardiaz., S dan Fardiaz, D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wrastanti, A.D. 2003. Perbedaan Konsentrasi Asap Cair dan Lama Pengeringan Pada Pembuatan Bandeng Asap Duri Lunak dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya, Malang.

Yuwanti, S. 1999. Potensi Pencoklatan Fraksi-Fraksi Asap Cair Tempurung Kelapa. *Thesis*. Pasaca Sarjana UGM, Yogyakarta.



Lampiran 1.

Lampiran 1.1. Data Pengamatan Tekstur Bandeng Presto-Asap

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
A1B1	17,00	15,00	32,00	16,00
A1B2	19,67	20,33	40,00	20,00
A1B3	26,00	23,67	49,67	24,84
A2B1	12,67	11,00	23,67	11,84
A2B2	14,33	12,33	26,66	13,33
A2B3	15,00	13,00	28,00	14,00
A3B1	8,33	9,00	17,33	8,67
A3B2	11,67	10,00	21,67	10,84
A3B3	11,00	13,33	24,33	12,17
Jumlah	135,67	127,66	263,33	
Rata-Rata	15,07	14,18		14,63

1.2 Rata-Rata Tekstur Bandeng Presto-Asap

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-Rata
	B1	B2	B3		
A1	32,00	40,00	49,67	121,67	20,28
A2	23,67	26,66	28,00	78,33	13,06
A3	17,33	21,67	24,33	63,33	10,56
Jumlah	73,00	88,33	102,00		
Rata-Rata	12,17	14,72	17,00		

Lampiran 1.3. Sidik Ragam Tekstur Bandeng Presto-Asap

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	1	3,56	3,56	2,57 ^{ns}	5,318	11,259
Perlakuan	8	401,63	50,20	36,20 ^{**}	3,438	6,029
A	2	305,94	152,97	110,29 ^{**}	4,459	8,649
B	2	70,16	35,08	25,29 ^{**}	4,459	8,649
A x B	4	25,53	6,38	4,60 [*]	3,838	7,006
Galat	8	11,10	1,39			
Total	17	416,29				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 2.

Lampiran 2.1. Data Pengamatan Warna Bandeng Presto-Asap

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
A1B1	2,02	2,40	4,41	2,21
A1B2	3,04	5,52	8,56	4,28
A1B3	4,03	4,59	8,62	4,31
A2B1	2,57	5,51	8,07	4,04
A2B2	2,48	6,12	8,60	4,30
A2B3	5,13	6,87	12,01	6,00
A3B1	3,71	5,39	9,10	4,55
A3B2	4,25	7,16	11,41	5,71
A3B3	5,30	6,72	12,02	6,01
Jumlah	32,52	50,28	82,79	
Rata-Rata	3,61	5,59		4,60

2.2 Rata-Rata Warna Bandeng Presto-Asap

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-Rata
	B1	B2	B3		
A1	4.41	8.56	8.62	21.58	3.60
A2	8.07	8.60	12.01	28.68	4.78
A3	9.10	11.41	12.02	32.53	5.42
Jumlah	21.59	28.57	32.64		
RataRata	3.60	4.76	5.44		

Lampiran 2.3. Sidik Ragam warna Bandeng Presto-Asap

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	1	17,52	17,52	28,46**	5,318	11,259
Perlakuan	8	23,01	2,88	4,67*	3,438	6,029
A	2	10,28	5,14	8,35*	4,459	8,649
B	2	10,42	5,21	8,46*	4,459	8,649
A x B	4	2,32	0,58	0,94 ^{ns}	3,838	7,006
Galat	8	4,92	0,62			
Total	17	45,45				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 3.

Lampiran 3.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik rasa

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rerata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	3	3	3	3	4	5	4	3	4	32	3.56
2	3	4	4	2	5	4	2	4	2	30	3.33
3	3	2	3	4	3	2	2	2	4	25	2.78
4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	33	3.67
5	3	4	3	4	3	5	3	3	4	32	3.56
6	4	4	4	5	4	4	3	3	4	35	3.89
7	4	4	5	2	2	2	3	5	2	29	3.22
8	3	2	4	3	4	3	3	4	3	29	3.22
9	3	2	2	4	4	3	3	5	4	30	3.33
10	2	1	4	3	3	1	4	1	3	22	2.44
11	2	3	4	3	4	4	3	3	4	30	3.33
12	3	3	3	3	2	4	3	2	5	28	3.11
13	3	2	2	2	3	3	2	2	3	22	2.44
14	3	3	4	3	2	2	2	2	1	22	2.44
15	3	2	4	2	3	4	1	2	4	25	2.78
16	3	3	3	3	4	4	2	4	4	30	3.33
17	4	5	5	5	5	4	3	3	4	38	4.22
18	4	4	3	3	2	3	3	2	3	27	3.00
19	4	4	3	4	3	4	3	3	3	31	3.44
20	2	4	3	4	2	3	3	3	3	27	3.00
21	4	3	3	3	3	4	2	2	1	25	2.78
22	4	4	5	3	5	3	3	3	4	34	3.78
23	4	4	5	4	4	5	4	4	4	38	4.22
24	3	3	2	3	3	3	3	1	2	23	2.56
25	3	3	3	3	4	3	5	4	3	31	3.44
Jumlah	80	80	88	81	85	86	72	74	82	728	
Rerata	3.20	3.20	3.52	3.24	3.40	3.44	2.88	2.96	3.28		3.24

Lampiran 3.2. Sidik Ragam Rasa

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel 5%	1%
Kelompok	24	56.52	2.35	3.50	**	1.89
Perlakuan	8	8.92	1.11	1.66	ns	2.61
Galat	192	129.1	0.67			
Total	224	194.52				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata



Lampiran 4.

Lampiran 4.1 Data Pengamatan Uji Organoleptik Aroma

Panelis	Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	3	4	4	1	2	2	3	1	4	24	2.67
2	3	3	4	3	4	4	3	4	4	32	3.56
3	4	5	5	2	3	1	2	2	4	28	3.11
4	4	1	2	3	3	2	1	3	3	22	2.44
5	3	3	3	2	2	4	3	2	4	26	2.89
6	4	3	3	3	3	4	3	4	3	30	3.33
7	3	3	4	2	3	4	2	4	3	28	3.11
8	1	2	1	2	3	2	3	4	3	21	2.33
9	2	2	3	3	2	3	3	2	2	22	2.44
10	3	2	4	2	1	3	1	3	4	23	2.56
11	3	3	4	3	4	4	3	3	4	31	3.44
12	4	5	4	3	3	3	2	3	4	31	3.44
13	4	2	3	4	2	3	3	1	4	26	2.89
14	3	4	2	3	2	2	2	2	2	22	2.44
15	2	4	4	1	3	2	1	1	1	19	2.11
16	2	3	3	3	3	4	4	2	4	28	3.11
17	3	4	5	5	4	5	3	4	3	36	4.00
18	4	2	2	4	1	2	2	3	3	23	2.56
19	2	2	1	2	4	4	2	4	3	24	2.67
20	4	5	4	2	3	3	2	3	3	29	3.22
21	2	3	2	3	2	2	3	4	5	26	2.89
22	3	3	3	2	4	3	3	2	2	25	2.78
23	3	2	3	3	3	3	4	3	4	28	3.11
24	3	2	2	4	2	3	4	3	3	26	2.89
25	3	4	4	1	2	2	3	1	4	24	2.67
Jumlah	75	76	79	66	68	74	65	68	83	654	
Rerata	3.00	3.04	3.16	2.64	2.72	2.96	2.60	2.72	3.32		2.91

Lampiran 4.2. Sidik Ragam Aroma

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	42.15	1.76	2.08	**	1.57 1.89
Perlakuan	8	12.48	1.56	1.84	ns	1.99 2.61
Galat	192	162.4	0.85			
Total	224	217.04				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 5

Lampiran 5.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna

Panelis	Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	3	2	4	4	3	3	2	1	4	26	2.89
2	4	3	3	3	4	4	4	4	3	32	3.56
3	1	2	2	4	3	1	4	4	1	22	2.44
4	3	3	4	4	4	4	2	3	4	31	3.44
5	2	3	2	2	3	4	3	4	2	25	2.78
6	3	4	4	3	4	3	4	4	3	32	3.56
7	1	3	2	2	3	4	4	3	4	26	2.89
8	1	2	2	2	4	3	4	3	2	23	2.56
9	4	3	4	3	3	3	3	2	3	28	3.11
10	4	3	3	2	3	4	2	2	5	28	3.11
11	4	3	3	4	4	2	3	3	5	31	3.44
12	1	3	3	4	2	2	4	1	4	24	2.67
13	4	1	3	2	2	4	1	1	4	22	2.44
14	3	1	3	2	2	4	5	2	4	26	2.89
15	1	3	3	1	4	2	1	2	1	18	2.00
16	4	4	5	1	4	3	3	3	2	29	3.22
17	3	4	2	2	4	3	3	2	4	27	3.00
18	3	3	1	4	2	3	2	4	3	25	2.78
19	1	4	3	1	4	3	3	3	3	25	2.78
20	1	3	5	2	2	4	4	1	3	25	2.78
21	1	1	2	1	3	4	1	2	1	16	1.78
22	2	4	3	2	4	4	3	3	3	28	3.11
23	3	3	4	3	4	4	4	4	3	32	3.56
24	4	4	4	3	3	3	4	3	4	32	3.56
25	3	1	4	4	3	3	2	2	4	26	2.89
Jumlah	64	70	78	65	81	81	75	66	79	659	
Rerata	2.56	2.80	3.12	2.60	3.24	3.24	3.00	2.64	3.16		2.93

Lampiran 5.2. Sidik Ragam Aroma

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	47.31	1.97	2.06	**	1.57 1.89
Perlakuan	8	15.82	1.98	2.07	*	1.99 2.61
Galat	192	183.7	0.96			
Total	224	246.86				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 6

Lampiran 6.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Keempukan Tulang

Panelis	Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	15	1.67
2	3	2	4	3	3	3	3	3	2	26	2.89
3	1	4	4	5	3	3	1	2	4	27	3.00
4	2	3	4	1	1	2	1	1	3	18	2.00
5	3	2	4	3	4	5	4	3	3	31	3.44
6	3	4	5	5	3	4	2	2	4	32	3.56
7	1	4	4	4	4	4	2	4	3	30	3.33
8	3	2	3	2	1	3	1	3	4	22	2.44
9	1	1	2	3	1	2	1	3	4	18	2.00
10	2	4	3	2	2	4	2	1	2	22	2.44
11	4	3	4	3	4	4	3	3	4	32	3.56
12	3	4	3	2	2	3	2	2	4	25	2.78
13	3	2	3	3	2	3	2	1	4	23	2.56
14	1	2	3	2	1	3	1	2	1	16	1.78
15	1	4	4	4	1	1	2	1	4	22	2.44
16	2	2	4	4	4	4	3	1	4	28	3.11
17	5	4	4	5	5	4	4	4	5	40	4.44
18	2	4	1	4	2	4	1	1	1	20	2.22
19	4	3	3	3	5	4	2	1	3	28	3.11
20	2	4	4	4	2	3	2	2	4	27	3.00
21	1	4	3	4	4	5	1	1	3	26	2.89
22	3	4	4	4	5	3	3	3	3	32	3.56
23	2	4	5	3	3	5	2	4	4	32	3.56
24	1	2	3	4	3	4	3	3	2	25	2.78
25	1	3	2	2	2	2	1	1	2	16	1.78
Jumlah	55	78	85	80	77	84	50	53	79	633	
Rerata	2.20	3.12	3.40	3.20	3.09	3.36	2.00	2.12	3.16		2.81

Lampiran 6.2. sidik Ragam Keempukanh Tulang

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	102.60	4.28	5.39 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	63.20	7.90	9.96 **	1.99	2.61
Galat	192	152.4	0.79			
Total	224	318.16				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 6

Lampiran 6.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Keempukan Tulang

Panelis	Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	15	1.67
2	3	2	4	3	3	3	3	3	2	26	2.89
3	1	4	4	5	3	3	1	2	4	27	3.00
4	2	3	4	1	1	2	1	1	3	18	2.00
5	3	2	4	3	4	5	4	3	3	31	3.44
6	3	4	5	5	3	4	2	2	4	32	3.56
7	1	4	4	4	4	4	2	4	3	30	3.33
8	3	2	3	2	1	3	1	3	4	22	2.44
9	1	1	2	3	1	2	1	3	4	18	2.00
10	2	4	3	2	2	4	2	1	2	22	2.44
11	4	3	4	3	4	4	3	3	4	32	3.56
12	3	4	3	2	2	3	2	2	4	25	2.78
13	3	2	3	3	2	3	2	1	4	23	2.56
14	1	2	3	2	1	3	1	2	1	16	1.78
15	1	4	4	4	1	1	2	1	4	22	2.44
16	2	2	4	4	4	4	3	1	4	28	3.11
17	5	4	4	5	5	4	4	4	5	40	4.44
18	2	4	1	4	2	4	1	1	1	20	2.22
19	4	3	3	3	5	4	2	1	3	28	3.11
20	2	4	4	4	2	3	2	2	4	27	3.00
21	1	4	3	4	4	5	1	1	3	26	2.89
22	3	4	4	4	5	3	3	3	3	32	3.56
23	2	4	5	3	3	5	2	4	4	32	3.56
24	1	2	3	4	3	4	3	3	2	25	2.78
25	1	3	2	2	2	2	1	1	2	16	1.78
Jumlah	55	78	85	80	77	84	50	53	79	633	
Rerata	2.20	3.12	3.40	3.20	3.09	3.36	2.00	2.12	3.16		2.81

Lampiran 6.2. sidik Ragam Keempukanh Tulang

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	102.60	4.28	5.39 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	63.20	7.90	9.96 **	1.99	2.61
Galat	192	152.4	0.79			
Total	224	318.16				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 7.

Lampiran 7.1 Data Pengamatan uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rerata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	3	2	4	2	3	3	2	2	2	23	2.56
2	3	3	3	3	4	4	3	4	4	31	3.44
3	3	2	5	5	3	1	1	2	3	25	2.78
4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	32	3.56
5	3	4	4	3	3	5	3	3	3	31	3.44
6	4	3	4	5	4	5	3	3	5	36	4.00
7	4	3	4	3	3	3	3	5	4	32	3.56
8	3	1	3	2	3	2	3	4	4	25	2.78
9	3	2	3	3	4	3	3	5	3	29	3.22
10	2	2	4	4	2	1	3	1	4	23	2.56
11	3	3	4	3	4	4	3	3	4	31	3.44
12	4	4	5	2	3	4	3	3	3	31	3.44
13	3	2	4	3	2	3	3	1	3	24	2.67
14	3	2	2	2	2	2	3	2	4	22	2.44
15	3	3	3	2	3	2	1	2	4	23	2.56
16	3	3	4	4	4	4	3	3	3	31	3.44
17	4	5	4	5	5	4	3	3	5	38	4.22
18	4	3	3	3	2	3	3	2	2	25	2.78
19	3	3	3	3	4	4	4	3	3	30	3.33
20	4	4	3	3	2	3	3	2	5	29	3.22
21	4	3	2	3	3	4	2	2	3	26	2.89
22	4	3	3	3	5	3	3	3	4	31	3.44
23	5	3	4	4	4	5	3	4	5	37	4.11
24	3	3	3	4	3	4	3	1	2	26	2.89
25	3	2	4	2	3	3	2	2	2	23	2.56
Jumlah	84	72	89	79	82	83	69	68	88	714	
Rerata	3.36	2.88	3.56	3.16	3.28	3.32	2.76	2.72	3.52		3.17

Lampiran 7.2. Sidik Ragam Kesukaan Keseluruhan

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	57.35	2.39	3.93	**	1.57 1.89
Perlakuan	8	20.00	2.50	4.11	**	1.99 2.61
Galat	192	116.9	0.61			
Total	224	194.24				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran. 8

Lampiran: 8.1. Data Pengamatan Terbaik dan Terjelek Bandeng Presto-Asap

Parameter	Perlakuan Terbaik			Perlakuan Terjelek			Perlakuan					
	A1B1	A1B2	A1B3	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Terkstur	24,84	20,00	24,84	8,67	11,84	13,33	14,00	8,67	10,84	12,17		
Warna	3,24	2,80	3,12	2,56	2,60	3,24	3,24	3,00	2,64	3,16		
Rasa	3,52	3,20	3,52	2,88	3,24	3,40	3,44	2,88	2,96	3,28		
Aroma	3,32	3,04	3,16	2,60	2,64	2,72	2,96	2,60	2,72	3,32		
Keempukan Tulang	3,40	3,12	3,40	2,00	3,20	2,76	3,36	2,00	2,12	3,16		
Kesukaan Keseluruhan	3,56	2,88	3,56	3,14	3,16	3,28	3,32	2,76	2,72	3,52		

Lampiran: 8.2. Uji Efektifitas Bandeng Presto-Asap

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Perlakuan								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Terkstur	1	0,18	0,08	0,13	0,18	0,04	0,05	0,06	0,00	0,02	0,04
Warna	0,9	0,16	0,00	0,06	0,13	0,01	0,16	0,16	0,10	0,02	0,14
Rasa	1	0,18	0,09	0,09	0,18	0,10	0,15	0,16	0,00	0,02	0,11
Aroma	0,9	0,16	0,09	0,10	0,13	0,01	0,03	0,08	0,00	0,03	0,16
Keempukan Tulang	1	0,18	0,03	0,14	0,18	0,15	0,10	0,17	0,00	0,02	0,15
Kesukaan Keseluruhan	0,8	0,14	0,07	-0,09	0,14	0,01	0,05	0,06	-0,13	-0,14	0,13
Total	5,6		0,36	0,42	0,94	0,31	0,53	0,69	-0,03	-0,04	0,73

Keterangan: Jumlah yang paling tinggi merupakan perlakuan terbaik

Lampiran 9.

Lampiran 9.1. Data Pengamatan Tekstur Bandeng Asap-Presto

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
A1B1	11,00	12,00	23,00	11,50
A1B2	18,33	15,33	33,66	16,83
A1B3	19,67	17,33	37,00	18,50
A2B1	11,33	10,33	21,66	10,83
A2B2	10,67	12,00	22,67	11,34
A2B3	15,00	13,67	28,67	14,34
A3B1	6,67	5,00	11,67	5,84
A3B2	8,67	7,33	16,00	8,00
A3B3	9,67	9,67	19,34	9,67
Jumlah	111,01	102,66	213,67	
Rata-Rata	12,33	11,41		11,87

9.2 Rata-Rata Tekstur Bandeng Asap-Presto

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-Rata
	B1	B2	B3		
A1	23.00	33.66	37.00	93.66	15.61
A2	21.66	22.67	28.67	73.00	12.17
A3	11.67	16.00	19.34	47.01	7.84
Jumlah	56.33	72.33	85.01		
Rata-Rata	9.39	12.06	14.17		

Lampiran 9.3. Sidik Ragam Tekstur Bandeng Asap-Presto

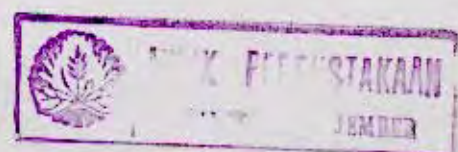
Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	1	3,873	3,873	3,678 ^{ns}	5,318	11,259
Perlakuan	8	264,755	33,094	31,423 ^{**}	3,438	6,029
A	2	182,141	91,071	86,472 ^{**}	4,459	8,649
B	2	68,851	34,426	32,687 ^{**}	4,459	8,649
A x B	4	13,763	3,441	3,267 ^{ns}	3,838	7,006
Galat	8	8,425	1,053			
Total	17	277,054				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata



Lampiran 10.

Lampiran 10.1. Data Pengamatan Warna Bandeng Asap-Presto

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
A1B1	2,75	1,93	4,68	2,34
A1B2	2,11	3,13	5,24	2,62
A1B3	3,37	3,68	7,05	3,53
A2B1	2,94	3,51	6,45	3,23
A2B2	3,89	3,19	7,08	3,54
A2B3	4,29	5,45	9,74	4,87
A3B1	5,14	3,51	8,65	4,33
A3B2	4,71	5,64	10,35	5,18
A3B3	6,16	5,61	11,76	5,88
Jumlah	35,36	35,65	71,00	
Rata-Rata	3,93	3,96		3,94

Lampiran 10.2 Rata-Rata Warna Bandeng Asap-Presto

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-Rata
	B1	B2	B3		
A1	4.68	5.24	7.05	16.97	2.83
A2	6.45	7.08	9.74	23.27	3.88
A3	8.65	10.35	11.76	30.76	5.13
Jumlah	19.79	22.67	28.55		
Rata-Rata	3.30	3.78	4.76		

Lampiran 10.3. Sidik Ragam Warna Bandeng Asap-Presto

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	1	0,005	0,005	0,010 ^{ns}	5,318	11,259
Perlakuan	8	22,893	2,862	5,873 [*]	3,438	6,029
A	2	15,900	7,950	16,316 ^{**}	4,459	8,649
B	2	6,643	3,322	6,817 [*]	4,459	8,649
A x B	4	0,349	0,087	0,179 ^{ns}	3,838	7,006
Galat	8	3,898	0,487			
Total	17	26,795				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 11.

Lampiran 11.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Rasa

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rerata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	2	3	3	4	3	3	4	4	30	3.33
2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	33	3.67
3	4	5	1	2	4	3	4	3	5	31	3.44
4	2	3	3	4	4	2	2	3	3	26	2.89
5	4	3	4	3	3	4	3	2	4	30	3.33
6	4	4	4	3	3	4	4	3	4	33	3.67
7	3	3	3	3	5	4	3	4	4	32	3.56
8	3	2	3	1	4	3	3	3	4	26	2.89
9	3	2	4	4	3	2	3	2	3	26	2.89
10	2	2	4	3	3	4	4	4	2	28	3.11
11	2	2	2	3	4	3	2	3	4	25	2.78
12	3	2	4	3	3	3	1	3	2	24	2.67
13	2	2	3	3	3	4	3	3	2	25	2.78
14	3	4	2	2	4	3	2	3	4	27	3.00
15	2	2	2	1	3	1	3	1	4	19	2.11
16	2	3	2	3	2	2	1	3	1	19	2.11
17	4	3	2	3	4	4	2	4	4	30	3.33
18	3	3	4	2	3	2	3	3	3	26	2.89
19	4	3	3	4	2	3	1	4	1	25	2.78
20	3	3	2	4	3	3	3	3	2	26	2.89
21	5	3	5	4	3	4	3	3	3	33	3.67
22	3	2	3	2	3	4	3	4	5	29	3.22
23	4	1	4	3	4	4	3	1	3	27	3.00
24	4	4	4	5	4	4	4	5	4	38	4.22
25	3	3	1	3	2	4	3	3	4	26	2.89
Jumlah	80	70	76	74	83	81	70	77	83	694	
Rerata	3.20	2.80	3.04	2.96	3.32	3.24	2.80	3.08	3.32		3.08

Lampiran 11.2. sidik Ragam Rasa

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	24	49.17	2.05	2.85	**	1.57	1.89
Perlakuan	8	8.20	1.02	1.43	ns	1.99	2.61
Galat	192	138.03	0.72				
Total	224	195.40					

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 12.

Lampiran 12.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Aroma

Panelis	Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2	1	3	3	4	2	5	4	3	27	3.00
2	4	3	3	3	4	4	3	3	3	30	3.33
3	1	3	1	2	5	2	3	4	3	24	2.67
4	1	1	1	3	2	1	3	1	1	14	1.56
5	3	3	5	3	2	4	2	2	3	27	3.00
6	4	3	3	3	3	3	4	3	4	30	3.33
7	3	4	2	3	4	3	4	4	5	32	3.56
8	3	4	1	2	4	1	3	3	4	25	2.78
9	5	5	4	3	2	2	2	3	4	30	3.33
10	2	3	4	3	3	4	4	3	3	29	3.22
11	2	2	3	3	4	3	2	3	4	26	2.89
12	5	3	3	4	1	2	2	3	2	25	2.78
13	2	2	2	1	1	2	4	4	3	21	2.33
14	2	2	2	1	1	1	1	1	2	13	1.44
15	3	2	2	1	1	3	3	3	3	21	2.33
16	1	1	1	2	2	1	1	1	2	12	1.33
17	3	2	2	3	4	3	3	3	3	26	2.89
18	2	2	2	2	2	2	3	3	2	20	2.22
19	4	3	4	4	2	2	2	4	1	26	2.89
20	3	3	1	2	2	2	2	1	1	17	1.89
21	4	3	3	4	4	3	5	4	3	33	3.67
22	1	4	2	3	4	3	3	4	5	29	3.22
23	4	3	3	4	1	2	3	2	3	25	2.78
24	3	2	2	3	3	2	3	3	3	24	2.67
25	3	2	3	2	3	3	4	2	1	23	2.56
Jumlah	70	66	62	67	68	60	74	71	71	609	
Rerata	2.80	2.64	2.48	2.68	2.72	2.40	2.96	2.84	2.84		2.71

Lampiran 12.2. Sidik Ragam Aroma

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	86.86	3.62	4.36	**	1.57 1.89
Perlakuan	8	6.48	0.81	0.98	ns	1.99 2.61
Galat	192	159.30	0.83			
Total	224	252.64				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 13.

Lampiran 13.1 Data Pengamatan Uji Organoleptik Warna

Panelis	Perlakuan									Jumlah	Rerata
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	3	1	2	3	3	4	5	3	28	3.11
2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	28	3.11
3	2	3	1	2	4	2	3	2	4	23	2.56
4	3	1	1	2	2	2	3	1	2	17	1.89
5	2	3	4	2	3	2	5	4	5	30	3.33
6	4	4	4	4	4	3	4	4	4	35	3.89
7	4	4	3	3	3	4	5	5	4	35	3.89
8	2	2	2	1	2	4	3	4	5	25	2.78
9	3	4	3	3	3	3	4	4	4	31	3.44
10	3	3	4	3	3	4	4	3	3	30	3.33
11	2	2	3	2	4	4	3	3	4	27	3.00
12	5	3	4	3	4	3	2	2	4	30	3.33
13	3	3	3	2	4	3	1	4	4	27	3.00
14	3	2	2	2	4	3	3	3	4	26	2.89
15	4	2	2	3	1	4	2	4	5	27	3.00
16	3	4	2	3	2	2	4	4	2	26	2.89
17	3	2	3	2	3	3	3	3	4	26	2.89
18	2	2	1	2	2	1	3	3	3	19	2.11
19	2	1	2	3	4	1	2	4	4	23	2.56
20	3	3	1	3	4	3	2	4	4	27	3.00
21	4	3	3	3	2	4	3	4	4	30	3.33
22	2	3	3	4	3	4	4	3	5	31	3.44
23	4	3	2	1	2	2	4	3	5	26	2.89
24	3	4	2	3	3	4	4	2	4	29	3.22
25	2	1	2	1	2	2	2	4	5	21	2.33
Jumlah	74	68	61	62	74	73	81	85	99	677	
Rerata	2.96	2.72	2.44	2.48	2.96	2.92	3.24	3.40	3.96		3.01

Lampiran 13.2. Sidik Ragam Warna

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	49.0933	2.05	2.90 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	45.2622	5.66	8.01 **	1.99	2.61
Galat	192	135.627	0.71			
Total	224	229.982				

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 14.

Lampiran 14.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Keempukan Tulang

Panells	Ulangan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2	3	4	2	3	3	1	4	4	26	2.89
2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	33	3.67
3	4	4	4	4	5	5	4	3	5	38	4.22
4	1	1	4	2	3	3	1	1	4	20	2.22
5	4	5	5	4	4	5	4	3	4	38	4.22
6	3	4	4	4	3	5	4	3	4	34	3.78
7	3	4	4	3	3	4	3	4	4	32	3.56
8	1	1	3	2	2	3	1	1	4	18	2.00
9	1	3	4	3	4	2	2	1	4	24	2.67
10	1	1	4	2	4	3	2	2	4	23	2.56
11	2	2	2	3	4	3	2	3	4	25	2.78
12	1	5	4	5	4	3	2	2	3	29	3.22
13	2	2	4	3	3	4	3	3	4	28	3.11
14	1	2	3	2	4	3	2	1	4	22	2.44
15	3	1	2	3	4	4	1	2	4	24	2.67
16	1	4	4	4	1	4	1	1	3	23	2.56
17	1	2	4	2	4	4	1	1	3	22	2.44
18	1	2	2	2	1	3	1	1	3	16	1.78
19	3	4	4	3	4	2	1	1	4	26	2.89
20	4	4	4	4	4	3	4	2	3	32	3.56
21	4	5	5	5	5	5	3	2	4	38	4.22
22	1	4	5	3	5	4	3	3	5	33	3.67
23	1	5	4	3	4	5	3	1	2	28	3.11
24	2	4	5	4	4	4	1	4	5	33	3.67
25	1	1	4	2	4	4	1	1	5	23	2.56
Jumlah	51	77	96	78	89	92	55	53	97	688	
Rerata	2.04	3.08	3.84	3.12	3.56	3.68	2.20	2.12	3.88		3.06

Lampiran 14.2. Sidik Ragam keempukan Tulang

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	104.69	4.36	6.03 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	114.57	14.32	19.78 **	1.99	2.61
Galat	192	138.99	0.72			
Total	224	358.25				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 15.

Lampiran 15.1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan

Panells	Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	1	3	2	4	3	4	5	4	30	3.33
2	4	3	3	3	3	4	4	3	4	31	3.44
3	2	4	1	2	5	2	3	3	4	26	2.89
4	2	2	3	3	4	3	3	2	4	26	2.89
5	3	3	5	3	3	4	4	2	4	31	3.44
6	4	4	4	4	3	4	4	3	4	34	3.78
7	3	3	3	3	4	4	4	5	5	34	3.78
8	2	2	3	2	3	3	2	2	4	23	2.56
9	3	3	4	4	3	2	3	3	4	29	3.22
10	2	3	4	3	3	4	3	3	3	28	3.11
11	2	2	2	3	4	3	2	3	4	25	2.78
12	5	2	5	4	4	3	2	2	3	30	3.33
13	2	2	3	3	3	4	3	4	4	28	3.11
14	3	2	2	2	3	3	2	2	4	23	2.56
15	3	2	2	1	2	2	2	3	4	21	2.33
16	2	2	2	3	2	2	2	3	1	19	2.11
17	3	2	3	3	4	4	2	3	3	27	3.00
18	3	3	4	2	3	2	3	3	3	26	2.89
19	4	3	3	3	3	2	1	3	2	24	2.67
20	3	3	1	3	3	3	3	2	3	24	2.67
21	4	3	4	4	3	4	3	4	3	32	3.56
22	3	2	3	3	5	4	4	4	5	33	3.67
23	4	1	4	3	4	4	3	1	2	26	2.89
24	4	3	4	5	4	4	3	5	5	37	4.11
25	2	3	2	3	3	3	3	3	4	26	2.89
Jumlah	76	63	77	74	85	80	72	76	90	693	
Rerata	3.04	2.52	3.08	2.96	3.40	3.20	2.88	3.04	3.60		3.08

Lampiran 15.2. Sidik Ragam Kesukaan Keseluruhan

Keragaman	Sidik db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	24	51.23	2.13	3.40 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	18.96	2.37	3.78 **	1.99	2.61
Galat	192	120.37	0.63			
Total	224	190.56				

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Lampiran. 16

Lampiran: 16.1. Data Pengamatan Terbaik dan Terjelek Bandeng Asap-Presto

Parameter	Perlakuan Terbaik	Perlakuan Terjelek	Perlakuan								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Terkstur	18,50	5,84	11,15	16,83	18,50	10,83	11,34	14,34	5,84	8,00	9,67
Warna	3,96	2,44	2,96	2,72	2,44	2,48	2,96	2,92	3,24	3,40	3,96
Rasa	3,32	2,80	3,20	2,80	3,04	2,96	3,32	3,24	2,80	3,08	3,32
Aroma	2,96	2,40	2,80	2,64	2,48	2,68	2,72	2,40	2,96	2,84	2,84
Keempukan Tulang	3,88	2,04	2,04	3,08	3,84	3,12	3,56	3,68	2,20	2,12	3,88
Kesukaan Keseluruhan	3,60	2,52	3,04	2,52	3,08	2,96	3,40	3,20	2,88	3,04	3,60

Lampiran: 16.2. Uji Efektifitas Bandeng Asap-Presto

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Perlakuan								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Terkstur	1	0,18	0,07	0,16	0,18	0,07	0,08	0,12	0,00	0,03	0,05
Warna	0,9	0,16	0,05	0,03	0,00	0,00	0,05	0,05	0,08	0,10	0,16
Rasa	1	0,18	0,14	0,00	0,08	0,05	0,18	0,15	0,00	0,10	0,18
Aroma	0,9	0,16	0,11	0,07	0,02	0,08	0,09	0,00	0,16	0,13	0,13
Keempukan Tulang	1	0,18	0,00	0,10	0,17	0,10	0,15	0,16	0,02	0,01	0,18
Kesukaan Keseluruhan	0,8	0,14	0,07	0,00	0,07	0,06	0,12	0,09	0,05	0,07	0,14
Total	5,6		0,45	0,35	0,53	0,37	0,67	0,57	0,31	0,43	0,84

Keterangan : Jumlah yang paling tinggi merupakan perlakuan terbaik