PENGARUH PROPORSI DAGING IKAN LELE (*Clarias* sp*)* DAN DAGING SAPI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA SOSIS KUKUS

SKRIPSI
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh:

RINY PARAMITHA

NIM. 0910832005

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI

PENGARUH PROPORSI DAGING IKAN LELE (*Clarias sp)* DAN DAGING SAPI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA SOSIS KUKUS

Oleh:
RINY PARAMITHA
NIM. 0910832005

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 28 Juli 2011
dan telah dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal : _____

Dosen Penguji I

Eko Waluyo S.Pi, M.Sc
NIP. 19800424 200501 1 001
Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS
NIP. 19600322 198601 1 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Ir. Yahya, MP
NIP. 19630706 199003 1 003
Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Jurusan MSP

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS
NIP. 19600322 198601 1 001
Tanggal :

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RINY PARAMITHA. Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele (*Clarias Sp)* Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus. Dibawah bimbingan **Dr. Ir. HAPPY NURSYAM, MS** dan **Ir. YAHYA,MP**

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi daging ikan lele dan daging sapi pada sosis kukus terbaik. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Produksi Hasil Perikanan, Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang pada bulan Maret- April 2011.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Sederhana dengan ulangan sebanyak 3 kali. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan daging ikan lele dengan konsentrasi berbeda (A, B, C, D, E). Variabel terikatnya adalah uji kualitas sosis daging sapi yang ditambahkan daging iakn lele yaitu uji objektif. Uji objektif meliputi analisa kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, warna dan SEM. Metode analisa data untuk data parametrik yaitu dengan menggunakan Analisa Sidik Ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sedangkan untuk penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode de Garmo.

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan RAL sederhana, bahwa perlakuan penambahan daging ikan lele dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, warna dan SEM.

Hasil perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan metode de Garmo menunjukkan bahwa perlakuan C yaitu dengan penambahan daging ikan lele sebesar 50% merupakan perlakuan terbaik dari parameter objektif. Sosis dengan perlakuan C memiliki kadar air sebesar 54,01%; kadar abu sebesar 1,31%; kadar lemak sebesar 18,77%; kadar protein sebesar 13,41%; warna L sebesar 48,86%; warna a sebesar 13,5%; warna b sebesar 16,61%. Untuk parameter subyektif terhadap uji SEM menunjukkan tekstur yang kompak serta di dalam proses penambahan adonan ikan lele pada penambahan 50% lebih homogen jika dibandingkan dengan perlakuan sosis lain.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

RINY PARAMITHA. The Influence of African Catfish (*Clarias* Sp) Meat Proportion and Beef Meat to the Characteristic of Physic and Chemical of Steamed Sausage. Under the supervision **of Dr. Ir. HAPPY NURSYAM, MS** and **Ir.YAHYA,MP**

abstrac

This research is purposed to get the result of best concentration of the catfish meat combined with beef. This research was done in the Production laboratory of Fisheries product, Technology Laboratory of fisheries product and Technology laboratory of farming product Brawijaya University Malang and chemical laboratory Faculty of science and mathematics Malang state university on March – April 2011.

The method of the research is an experiment by using three repetitions of regular Complete Random Design (Rancangan Acak Lengkap). The free variables used in this research is the addition of catfish meat with different concentration (A,B,C,D,E) while the bond variable is a quality test of sausage beef with catfish meat as the addition, or an objective test. The scope of this test is water level analysis, fat level, protein level, ash level, color, and SEM. The data analysis for parametric data is done by using Varied Print Analysis (ANOVA) and Exact Different test (Uji beda nyata Jujur) while to find out the best treatment is by using de Garmo method.

Based on statistic test by using regular RAL, the addition of catfish meat with different concentration had a exact result on water level, protein level, fat level, ash level, color and SEM. The calculation of the best treatment by using de Garmo method showed that C treatment, the addition of 50% catfish meat, had the best result for objective parameter. Sausage with C treatment had water level of 54,01%, ash level of 1,31%; fat level of 18,77%; protein level of 13,41%; L color of 48,86%; a color of 13,5%; b color of 16,61%. The texture showed by SEM on subjective parameter had the unity on the texture and had 50% more homogeny from other treatments in the process of catfish meat addition.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan taufik, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias Sp)* Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus".

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu bagian dari tugas yang diberikan oleh pihak Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana (S-1) Perikanan.

Disadari bahwa terselesainya laporan ini bukan hanya semata-mata dari jerih payah penulis sendiri tetapi atas bimbingan, arahan serta motivasi dari berbagai pihak dan semoga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan perikanan dan teknologi pangan khususnya bagi penulis dan pembaca.

Malang, Juli 2011

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR GAMBAR ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **vii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**

1. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Tempat dan Waktu 4

2. TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Daging Sapi 5
2.2 Ikan Lele 6
2.3 Sosis 7
2.3.1 Kandungan Gizi sosis 8
2.4 Emulsifier 10
2.5 Bahan Pembantu Pendukung Sosis Kukus 11
2.5.1 Tepung Tapioka 11
2.5.2 Karagenan 12
2.5.3 Garam 13
2.5.4 Gula pasir 14
2.5.5 Minyak Goreng 14
2.5.6 Merica Bubuk 15
2.5.7 Bawang Putih 15
2.5.8 Ketumbar 16
2.6 Selongsong (*Casing*) 16

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN **18**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3.1 Materi Penelitian 18
3.1.1 Bahan Penelitian 18
3.1.2 Alat Penelitian 18
3.2 Metode Penelitian 19
3.2.1 Metode Eksperimen 19
3.2.2 Variabel Penelitian 19
3.2.3 Rancangan Penelitian 20
3.3 Parameter Uji 21
3.4.1 Analisa Kadar Air 21
3.4.2 Analisa Kadar Abu 22
3.4.3 Analisa Kadar lemak 22
3.4.4 Analisa Kadar Protein 23
3.4.5 Uji Kecerahan 23
3.4.6 *Scanning Elektron Microscope* (SEM) 24
3.4.7 Proses Pembuatan Sosis Kukus 25

4. HASIL dan PEMBAHASAN 26
4.1 Kadar Air 27
4.2 Kadar Abu 28
4.3 Kadar Lemak 30
4.4 Kadar Protein 32
4.5 Warna L 34
4.6 Warna a 35
4.7 Warna b 37
4.8 Penentuan Nilai Terbaik Terbaik 39
4.9 SEM (*Scanning Elektron Microscope*) 39

5. KESIMPULAN DAN SARAN 42
5.1 Kesimpulan 42
5.2 Saran 42
DAFTAR PUSTAKA 43
LAMPIRAN 46

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Kadar Air Sosis Kukus 27
2. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Kadar Abu Sosis Kukus..... 29
3. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Kadar Lemak Sosis Kukus 31
4. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Kadar Protein Sosis Kukus..... 33
5. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Keceraha L Sosis Kukus 34
6. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Kecerahan a Sosis Kukus 36
7. Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Kecerahan b Sosis Kukus 37
8. Foto Mikrostruktur Sosis Dengan Pengaruh Proporsi daging Sapi dan Daging Ikan Lele dengan pembesaran 200x 40

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Komposis Kimia Ikan Lele 7
2. Standar Nasional Indonesia Sosis Daging 9
3. Komposisi Gizi Tepung Tapioka per 100 garam Bahan..... 11
4. Formulasi Pembuatan sosis Daging Sapi dengan Campuran Ikan Lele 20
5. Rancangan Penelitian (RAL)..... 21
6. Hasil Penelitian Sosis Sapi dengan Penambahan Daging Ikan Lele *(Clarias sp)*..... 26
7. Hasil Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik (*Metode de Garmo*) 39

.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Hasil Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode De Garmo)..... 48
2. Prosedur Analisa Kadar Air 49
3. Prosedur Analisa Kadar Abu 50
4. Prosedur Analisa Kadar Protein 51
5. Prosedur Analisa Kadar Lemak..... 52
6. Pengujian SEM 53
7. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Air 54
8. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Abu 57
9. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Lemak..... 60
10. Analisa Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Protein..... 63
11. Analisis Sidik Ragam Warna L 66
12. Analisis Sidik Ragam Warna a 69
13. Analisis Sidik Ragam Warna b 72

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging merupakan bahan makanan yang memiliki nilai gizi yang sangat tinggi, baik nilai biologis maupun kelengkapan asam aminonya dibandingkan dengan protein nabati. Secara umum, kebutuhan protein dalam masyarakat sehari-hari lebih sering didapatkan dari hewani dibandingkan dengan nabati.

Seperti kita ketahui bahwa harga daging dipasaran masih relatif tinggi, sedangkan daya beli masyarakat masih sangat rendah sehingga kebutuhan protein di masyarakat belum terpenuhi. Daging sebagai salah satu bahan pangan memiliki sifat yang mudah rusak. Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi pengolahan untuk menambah umur simpannya sehingga kebutuhan pangan dapat terpenuhi pada jangka waktu tertentu. Selain itu, pengolahan daging ditujukan untuk menambah variasi bentuk olahan dan meningkatkan daya terima daging tersebut.

Sumber protein didalam masyarakat kita sekarang ini masih didominasi dari telur, daging ayam, daging domba dan daging sapi sedangkan di Indonesia masih terdapat banyak hewan ternak lain yang dapat dijadikan sumber penyediaan protein yang tinggi, salah satunya adalah ikan Lele.

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup populer di masyarakat. Ikan ini berasal dari Benua Afrika dan pertama kali didatangkan ke Indonesia pada tahun 1984. Lele dumbo termasuk ikan yang paling mudah diterima masyarakat karena berbagai kelebihannya. Kelebihan tersebut diantaranya adalah pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi serta harganya murah. Komposisi gizi ikan lele

meliputi kandungan protein (17,7 %), lemak (4,8 %), mineral (1,2 %), dan air (76 %) (Astawan, 2008).

Saat ini pemanfaatan ikan lele untuk diolah menjadi produk yang memiliki nilai tambah, belum dilakukan secara optimal, sehingga masih dapat diolah menjadi berbagai macam produk yang menarik, yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Melihat kondisi ini, produk ikan lele masih sangat berpotensi untuk dikembangkan.

Sosis adalah suatu makanan yang terbuat dari daging cincang, lemak hewan dan rempah, serta bahan-bahan lain. Sosis umumnya dibungkus dalam suatu pembungkus yang secara tradisional menggunakan usus hewan, Sosis yang digemari oleh masyarakat Indonesia adalah sosis segar yang dimasak (digoreng) dan disajikan panas sebelum dikonsumsi. Sayangnya secara ekonomis harga sosis ini masih tinggi sehingga hanya dapat dikonsumsi oleh kalangan masyarakat tertentu.

Salah satu upaya untuk dapat mengoptimalkan ikan lele adalah dengan mencari terobosan baru. Diversifikasi produk dengan pengembangan proporsi akan memberikan banyak pilihan bagi konsumen dan memberikan nilai tambah menjadi produk yang memiliki nilai jual yang baik. Salah satu upaya pengembangan yang perlu dicoba adalah penambahan daging sapi dengan daging ikan lele menjadi produk sosis yang terjangkau oleh masyarakat tetapi tidak mengubah nilai gizi yang terkandung didalamnya.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diungkapkan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh proporsi daging sapi dan ikan lele terhadap perubahan sifat fisik dan kimia yang terjadi apabila sosis daging ikan lele yang dicampur dengan daging sapi serta Berapa konsentrasi daging ikan lele dan daging sapi sehingga dihasilkan sosis untuk menghasilkan kualitas terbaik.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk melihat pengaruh penambahan konsentrasi daging ikan lele dan daging sapi terhadap sifat fisik kimia sosis dengan cara di kukus.
- Untuk menentukan konsentrasi daging ikan lele dan daging sapi sehingga dihasilkan sosis dengan kualitas terbaik.
- Untuk mengetahui pengaruh dari pemasakan sosis dengan cara pengukusan.

1.4 Hipotesis

Ho : Diduga dengan pengukusan sosis daging sapi dengan campuran daging Ikan lele tidak memberikan pengaruh terhadap sifat fisik kimia sosis.

H1 : Diduga dengan pengukusan daging sapi dengan campuran daging ikan Lele akan memberikan pengaruh terhadap sifat fisik kimia sosis.

1.5 Manfaat Penelitian

a) Memberikan informasi tentang pemanfaatan ikan lele dan daging sapi sebagai bahan produk sosis kukus yang mempunyai kandungan gizi tinggi dan murah harganya.

b) Memberikan nilai tambah pada ikan lele dengan mengolahnya menjadi produk sosis kukus

c) Memberikan informasi mengenai diversifikasi produk baru.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan,

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang pada bulan Maret - April 2011.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging Sapi

Daging adalah semua jaringan hewan yang dapat dimakan oleh manusia serta semua produk hasil olahan yang dibuat dari jaringan tersebut (Aberle et al., 2001). Daging merupakan salah satu hasil ternak yang hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, karena daging merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi terutama dalam pemenuhan protein dengan kandungan asam amino esensial yang cukup dan seimbang sehingga daging dapat memenuhi kecukupan gizi bagi yang mengkonsumsinya (Soeparno, 1998).

Menurut Aberle et al. (2001), komposisi kimia daging terdiri dari 75% air dengan kisaran 68-80%, protein 19% (16-22%), substansi non protein yang terlarut 3,5% serta lemak sekitar 2,5% (1,5-13,0%).

Anderson (1988) menambahkan kandungan kalori daging sapi 147 kkal per 100 gram serta komposisi nutrisi daging sapi terdiri dari 71,60 g air, 20,94 g protein, 6,33 lemak, sedikit karbohidrat, vitamin dan mineral. Mineral atau abu dalam daging umumnya terdiri dari kalsium, fosfor, zat besi magnesium, natrium, sulfur, klorin dan kalium. Sedangkan kandungan karbohidrat dalam daging umumnya rendah yaitu kurang dari 1% dari berat daging dan biasanya dalam bentuk glikogen

Air dalam daging dapat dibagi menjadi air bebas dan air terikat. Air bebas merupakan air yang terdapat pada permukaan sel yang mudah keluar dari jaringan dan biasanya membawa protein terlarut, sedangkan air terikat merupakan jenis air dalam makanan yang berubah menjadi air bebas pada saat titik isoelektrik tercapai (Winarno, 1997).

2.2 Ikan Lele

Lele adalah ikan yang hidup didasar kolam, kebiasaan makannya adalah bervariasi, mereka makan serangga, cacing, sejenis udang kecil, decomposing organic matter, juga tumbuh-tumbuhan dan masih bisa hidup jika lingkungan hidupnya sedikit tidak bersahabat suatu misal lingkungan yang kurang oksigen, dimana ikan lain sudah susah hidup tetapi lele masih. Ikan lele tumbuh dengan cepat dan resistant terhadap lingkungan. Pada masa mudanya para lele ini adalah pemakan plankton dan hewan air yang berukuran kecil, sedangkan pada masa muda dan dewasa beralih menjadi pemakan detritus (Hindi,2010).

Klasifikasi ikan lele menurut Hasanuddin Saanin dalam Djatmika et al (1986) adalah:

Kingdom : Animalia

Sub-kingdom : Metazoa

Phyllum : Chordata

Sub-phyllum : Vertebrata

Klas : Pisces

Sub-klas : Teleostei

Ordo : Ostariophysi

Sub-ordo : Siluroidea

Familia : Clariidae

Genus : *Clarias*

Ikan-ikan marga Clarias ini dikenali dari tubuhnya yang licin memanjang tak bersisik, dengan sirip punggung dan siripanus yang juga panjang, yang terkadang menyatu dengan sirip ekor, menjadikannya nampak seperti sidat yang pendek. Kepalanya keras menulang di bagian atas, dengan mata yang kecil dan mulut lebar yang terletak di ujung moncong, dilengkapi dengan empat pasang sungut peraba (*barbels*) yang amat berguna untuk bergerak di air yang gelap.

Lele juga memiliki alat pernafasan tambahan berupa modifikasi dari busur insangnya. Terdapat sepasang patil, yakni duri tulang yang tajam, pada sirip-sirip dadanya (Alamendah,2009).

Menurut Leksono dan Syahrul (2001), presentase kadar protein, lemak, abu, dan air ikan tongkol, ikan nila, ikan gabus dan ikan lele :

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Lele

Komposisi	Ikan Lele
Kadar protein %	40,28
Kadar lemak %	11,18
Kadar abu %	5,52
Kadar air %	3,64

Sumber : Leksono dan Syahrul (2001).

2.3 Sosis

Sosis adalah suatu makanan yang terbuat dari daging cincang, lemak hewan, ternak dan rempah, serta bahan-bahan lain. Sosis umumnya dibungkus dalam suatu pembungkus yang secara tradisional menggunakan usus hewan, tapi sekarang seringkali menggunakan bahan sintetis, serta diawetkan dengan suatu cara, misalnya dengan pengasapan (Anonymous, 2011)

Sosis ikan merupakan sosis yang dibuat berbahan baku daging ikan. Saat sekarang produk sosis sudah memasyarakat luas tetapi masih diminati oleh masyarakat menengah ke atas karena harganya relatif mahal dan yang umum beredar dipasarkan adalah sosis sapi dan sosis ayam. Ada beragam variasi sosis yang dengan mudah bisa kita temui di supermarket. Perbedaannya terletak pada warna, bentuk, ukuran, cita rasa, bahkan bahan dasar dan proses pembuatannya (Eresep, 2009).

Menurut Hadiwiyoto (1983), sosis adalah makanan yang dibuat dari daging yang dicincang kemudian dihaluskan dan diberi bumbu-bumbu, dimasukkan dalam pembungkus yang berbentuk bulat panjang berupa usus

hewan atau pembungkus buatan, dengan atau tanpa dimasak, dengan atau tanpa diasap.

Tipe sosis secara garis besar dibedakan menjadi empat yaitu *fresh sausage, cooked sausage, semi dry sausage* atau *dry sausage* dan *Speciality meats*. *Fresh sausage* dibuat dari daging segar dengan bumbu tanpa curing. *Cooked sausage*, sosis yang dicuring atau tanpa curing dengan nitrit, dimasak pada suhu 150-155 ºF dengan frekuensi pengasapan. *Semi dry* dan *dry sausage* yaitu sosis dengan perlakuan curing dengan atau tanpa pengasapan. Perbedaan d*ry sausage* dengan *semi dry sausage* terletak pada proses fermentasi*, dry sausage* yaitu sosis fermentasi dengan penambahan bakteri asam laktat sedangkan *semi dry sausage* dapat diproduksi tanpa fermentasi dengan penambahan enkapsulasi asam laktat atau asam sitrat dalam campuran sosis. *Speciality meats* yaitu sosis yang dicuring, dimasak penuh, sesekali diasap, dan dimasak di atas pan roti (Busboom and Fields, 1996).

2.3.1 Kandungan Gizi Sosis

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3820-1995), sosis yang baik harus mengandung protein minimal 13%, lemak maksimal 25% dan karbohidrat maksimal 8%. Jika standar ini terpenuhi, maka dapat dikatakan bahwa sosis merupakan makanan sumber protein. Hanya saja, karena kadar lemak dan kolesterol sosis yang cukup tinggi, sosis sebaiknya tidak dijadikan menu rutin bagi anak-anak guna mencegah masalah obesitas dan penyakit-penyakit yang mengikutinya, dikemudian hari. Jika anak anda suka makan sosis, sebaiknya anda memilih produk sosis dengan kandungan lemak yang tidak terlalu tinggi (kurang dari 10%). (Syamir, 2009). Untuk itu, anda harus jeli membaca kandungan nutrisi pada tabel 2.

Tabel 2. Standart Nasional Indonesia Sosis Daging

Karakteristik	Kandungan
Fisik :	
Bau, rasa, dan warna	Normal
Tekstur	Bulat panjang
Kimia :	
Kadar air (maks.)	67,0% b/b
Kadar abu (maks.)	3,0% b/b
Kadar protein (min.)	13,0% b/b
Kadar lemak (maks.)	25,0% b/b
Kadar karbohidrat (maks.)	8% b/b
Bahan tambahan makanan	SNI 01-0222-1995
Cemaran logam (mg/kg)	
Pb (maks.)	2,0
Cu (maks.)	20,0
Zn (maks.)	40,0
Sn (maks.)	40,0
Hg (maks.)	0,03
Arsen (As) (maks.)	0,1
Cemaran mikroba :	
Angka lempeng total (maks.)	105 koloni/g
Bakteri bentuk koli (maks.)	10 APM/ g
Escherichia coli	< 3 APM/g
Enterococci	102 koloni/g
Clostridium perfringens	Negatif
Salmonella	Negatif
Staphilococcus aureus (maks.)	102 loni/g

Sumber : SNI 01-3820-1995

Menurut Syamir (2009) Perbedaan jenis sosis terletak pada warna, bentuk, ukuran, cita rasa, bahkan bahan dasar dan proses pembuatannya. Berdasarkan proses pengolahannya, sosis umum dapat dibagi 5 yaitu:

Sosis mentah (fresh sausage) yaitu sosis yang diolah tanpa pemanasan, contohnya polish sausage.

- Sosis yang dimasak dan diasap, contohnya frankfuter, bologna, knackwurst
- Sosis yang dimasak tanpa diasap, contohnya beer salami, liver sausage
- Sosis kering, semikering (atau sosis fermentasi), misalnya summer sausage, cervelat, dry salami, pepperoni
- Produk sejenis sosis yang dimasak, contohnya meat loaves

Dari lima jenis sosis ini, yang umum dijumpai di Indonesia adalah dari jenis yang dimasak dan diasap.

2.4 Emulsifier

Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan yang lain, yang molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak dapat saling berbaur tetapi saling antagonistik. Air dan minyak merupakan cairan yang tidak berbaur, tetapi saling ingin terpisah karena mempunyai berat jenis yang berbeda. Pada suatu emulsi biasanya terdapat tiga bagian utama; yaitu bagian yang terdispersi yang terdiri dari butir-butir yang biasanya terdiri dari lemak, bagian kedua disebut media pendispersi yang juga dikenal sebagai *continuous phase*, yang biasanya terdiri dari air, dan bagian ketiga adalah *emulsifier* yang berfungsi menjaga agar butir-butir minyak tadi tetap tersuspensi dalam air. Emulsi yang baik memerlukan bahan ketiga yang mampu membentuk sebuah selaput disekeliling butiran terdispersi sehingga dapat memantapkan kestabilan emulsi (Winarno, 2004).

Nurhayati (2009) menjelaskan bahwa Emulsifier atau zat pengemulsi didefinisikan sebagai senyawa yang mempunyai aktivitas permukaan (surface-active agents) sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan (surface tension) antara udara-cairan dan cairan-cairan yang terdapat dalam suatu sistem makanan.Sedangkan menurut Akbarini (2009) mengatakan bahwa Emulsifier memberikan tekstur produk berbentuk emulsi atau suspensi yang konsisten dan mencegah pemisahan fasa air dengan fasa lemak suatu emulsi atau pemisahan fasa cair dan fasa padat suatu suspensi. Penstabil dan pengental menghasilkan tekstur yang lembut dan homogen pada pangan tertentu

Pengemulsi dapat dikelompokkan sesuai sumber dan jenis ikatan kimianya. Zat pengemulsi alamiah misalnya letisin (kuning telur), fosfolipid (dalam kacang), lanolin dan sebagainya. Sedangkan pengemulsi sintetis diturunkan dari polyol dan asam lemak atau lemak. Polyol yang sering

dimanfaatkan adalah gliserin, propilen glikol, dan sorbitol (Hartomo dan Widiatmoko, 1993).

Dalam proses emulsifikasi, lemak, protein, garam dan air bercampur dan berkombinasi dalam emulsi semi fluida. Protein daging yang disebut "myosin" terurai atau terlepas dari serat-serat otot oleh kontak dengan garam. Protein yang terurai dan air bergabung dan menyelubungi globula lemak, dan partikel lemak yang terikat dalam suspensi campuran bersama-sama dengan rempah-rempah dan bumbu (USDA, 1999).

2.5 Bahan-Bahan Pendukung Pembuatan Sosis

2.5.1 Tepung Tapioka

Tepung tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri dibandingkan dengan tepung jagung, kentang dan terigu, komposisi zat gizi tepung tapioka cukup baik sehingga mengurangi kerusakan tenun, juga digunakan sebagai bahan bantu pewarna makanan (Rohman, 2010). Menurut Mahmud, *et. al.,* 2005 Komposisi gizi tepung tapioca dalam dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Komposisi Gizi Tepung Tapioka per 100 gram Bahan

Komposisi Kimia	Jumlah
Air	14 g
Energi	343 kkal
Protein	0.3 g
Karbohidrat	85 g
Lemak	-
Abu	0.7 g
Serat	-
Kalsium	20 mg
Fosfor	30 mg
Besi	1.5 mg
Natrium	-

Sumber: Mahmud, *et.al* (2005)

Tepung tapioka mengandung 85-87% pati yang mempunyai sifat mudah mengembang dalam air panas. Apabila suspensi pati dalam air dipanaskan, air

akan memutus lapisan luar granula dan granula pati ini mulai menggelembung. Hal ini terjadi saat temperatur meningkat dari 60°C sampai 85°C. Granula dapat menggelembung hingga volumenya lima kali lipat volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar campuran antara pati dan air menjadi kental. Pada saat suhu mencapai 85°C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata ke seluruh air di sekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran pati dan air menjadi makin kental, pati membentuk sel. Pada pendinginan jika perbandingan pati dan air cukup besar, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung di dalamnya sehingga terbentuk gel. Keseluruhan proses ini dinamakan gelatinisasi. Gelatinisasi penting karena dapat berperan menimbulkan sifat lemak dan tekstur produk (Ophardt, 2003).

Menurut Tanikawa (1985), tepung tapioka sebagai pengikat berfungsi untuk meningkatkan elastisitas produk, memperbaiki warna dan membentuk tekstur yang padat.

2.5.2 Karagenan

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa. Karagenan banyak digunakan pada sediaan makanan, sediaan farmasi dan kosmetik sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil (Parlina,2009)

Karaginan dapat berfungsi dalam industri makanan sebagai bahan pengental, pengemulsi dan stabilisator suhu. Karaginan digunakan dalam industri makanan, kosmetik dan tekstil. Karaginan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah dari jenis Chondrus, Eucheuma, Gigartina, Hypnea, Iradea dan Phyllophora. Polisakarida ini merupakan galaktan yang

mengandung ester asam sulfat antara 20 -30% dan saling berikatan dengan ikatan (1,3): B (1,4) D glikosidik secara berselang seling (Natasamita,2011)

2.5.3 Garam

Garam adalah bumbu dari sangat banyak resep masakan. Bahkan jenis masakan yang manispun tetap menggunakan garam, karena makanan akan terasa hambar tanpa garam. Garam memperbaiiki aroma dan menyeimbangkan kepahitan dan asam. Garam juga memiliki banyak fungsi lain, seperti berperan pada proses fermentasi yeast pada pembuatan roti. Garam dikenal sebagai bumbu tertua di dunia (Riyadi, 2008)

Pengaruh yang utama adalah aksi osmotik dan penarikan air dari sel – sel jaringan. Garam juga dapat mempengaruhi a_W bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak dikehendaki, karena setiap mikroba mempunyai kisaran a_W tertentu. Disamping itu dijelaskan bahwa berbagai mikroba pembusuk khususnya yang proteolitik sangat peka terhadap kadar garam yang rendah kurang dari 6 % (Fachruddin,1997).

Menurut Harris dan Karmas (1989), natrium klorida adalah komponen bahan pangan yang tak dapat diabaikan. Pada konsentrasi yang rendah, zat ini memberikan sumbangan besar pada cita rasa. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, garam menunjukkan kerja bakteriostatik yang penting. Ditambahkan oleh Suprapti (2003) bahwa garam memiliki fungsi ganda, yaitu untuk memantapkan cita rasa dan pada konsentrasi 20 % (200 g/kg bahan baku), garam mampu berperan sebagai bahan pengawet.

Menurut Soeparno (1994) dalam Pasaribu (2009), garam dapur beryodium ditambahkan terutama sebagai bahan flavor tetapi juga untuk memperbaiki tekstur dari sosis dan mempunyai daya awet. Garam dan merica merupakan bahan penyedap utama dalam pembuatan sosis. Bahan penyedap lainnya ditambahkan terutama untuk membedakan flavor antara tipe produk yang

berbeda

2.5.4 Gula Pasir

Gula merupakan sejenis pemanis yang telah digunakan oleh manusia sejak 2000 tahun dahulu untuk mengubah rasa dan sifat makanan dan minuman. Dalam kegunaannya orang-orang yang bukan ahli sains menggunakan perkataan "gula" sebagai sukrosa atau sakarosa yang merupakan disakarida berwarna putih. Gula dikenali sebagai makanan yang memberikan rasa manis. Gula pasir kristal merupakan gula pasir putih yang terbaik dengan tingkat kemanisan yang tinggi dan warna putih asli menjadikan gula pasir kristal pilihan utama untuk industri roti dan pedagang angkringan (Kiswanto, 2007)

Penggunaan gula dalam produk yang difermentasi merupakan sumber karbohidrat dalam proses fermentasi untuk pembentukan asam laktat. Gula akan difermentasi menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat menghasilkan produk fermentasi dengan flavour yang tajam. Di samping itu, gula juga berperan dalam pembentukan citarasa dan tekstur sosis (Lucke, 1997 dalam Nursiam, 2011).

2.5.5 Minyak Goreng

Minyak dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Ditambahkan bahwa dalam penggorengan, minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Minyak yang telah rusak tidak hanya mengakibatkan kerusakan gizi, tetapi juga tekstur dan flavor bahan pangan (Ketaren, 1986).

Minyak goreng yang digunakan selama proses pengolahan perlu diperhatikan kualitasnya agar tidak menjadi penyebab kerusakan produk. Minyak yang digunakan sebaiknya minyak buatan pabrik yang telah diproses sehingga kandungan unsur – unsur yang merugikan dihilangkan (Suprapti, 2003).

Minyak goreng adalah minyak nabati yang telah dimurnikan dan dapat

digunakan sebagai bahan pangan. Minyak goring mempunyai fungsi sebagai media penghantar panas , penambah rasa gurih , serta penambah nilai gizi dan kalori pada bahan panganyang digoreng (Hui , 1992 dalam Kurnia, 2010)

2.5.6 Merica Bubuk

Merica digunakan sebagai bumbu pemberi rasa dan aroma , karena rempah-rempah dapat menyamarkan makanan dengan menutup rasa bagi makanan yang kurang enak. Selain itu , juga berfungsi sebagai pengawet. Merica mengandung minyak atsiri , pinena , kariofilena , filandrena , alkaloid , piperina , kavisina , piperitina , zat pahit dan minyak lemak. (Lewis , 1984 dalam Kurnia 2010)

Lada digunakan sebagai bumbu untuk menambahkan rasa dalam adonan sosis. Bumbu ini merupakan faktor penting dalam membuat variasi rasa sosis yang berbeda-beda (Anonymous, 1999).

2.5.7 Bawang Putih

Bawang putih yang dalam bahasa Latin adalah Allium sativum Linn disebut-sebut sebagai multivitamin alami. Karena pada bawang putih setidaknya terdapat berbagai vitamin dan mineral. Seperti vitamin A, B, C, kalsium, zat besi, potasium, selenium, karoten, dan masih banyak lagi. Bahkan minyak allyl disulfida yang terkandung dalam bawang putih baik untuk menghilangkan jerawat. Kandungan lain yang juga terdapat pada bawang putih adalah allicin, alliin, fitosterol dan juga belerang (Satria Budi, 2002)

Bawang putih dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena bersifat bakteriostatik yang disebabkan oleh adanya zat aktif *alicin* yang sangat efektif terhadap bakteri, selain itu bawang putih mengandung *scordinin*, yaitu senyawa komplek *thioglisidin* yang bersifat antioksidan (Palungkun dan Budhiarti, 1995).

2.5.8 Ketumbar

Ketumbar dengan nama latin Coriandrum Sativum, L lebih di kenal sebagai bumbu dapur. Berbagai jenis makanan tradisional kerap menggunakan bumbu berupa biji ketumbar yang berbentuk butiran beraroma keras. Dengan tambahan bumbu ketumbar aroma masakan akan lebih enak. Tak hanya bijinya saja yang bisa digunakan dalam memasak, duannya yang majemuk dan mirip seledri itu sering diiris tipis dan dijadikan taburan dalam masakan seperti sup dan salad khas Thaland. Sama halnya dengan biji daun ketumbar juga beraroma tajam Tanaman ini dapat tumbuh di kebun-kebun baik di dataran rendah maupun peguungan, seperti halnya seledri, tanaman ini hanya memiliki ketinggian sekitar satu meter dari tanah (Laras,2010)

2.6 Selongsong (*Casing*)

Terdapat tiga jenis *casing* yang sering digunakan dalam pembuatan sosis, yaitu alami, kolagen serta selulosa. *Casing* alami biasanya terbuat dari usus alami hewan. *Casing* ini mempunyai keuntungan dapat dimakan, bergizi tinggi dan melekat pada produk. Kerugian penggunaan casing ini adalah produk tidak awet (Tanujaya,2010)

Casing dapat dibedakan menjadi dua, yaitu casing alami yang diperoleh dari saluran pencernaan sapi, babi atau kambing dan casing buatan terdiri sari empat kelompok yaitu (1) selulosa, (2) kolagen yang dapat dimakan, (3) kolagen yang tidak layak dimakan, (4), plastik. Pada dasarnya selongsong alami adalah kolagen. Selama prosesing sosis, selongsong alami dalam keadaan basah mudah ditembus oleh asap dan cairan. Cairan dan panas akan menyebabkan selongsong menjadi lebih lunak dan porus, sehingga proses pengasapan dan pemasakan harus dikendalikan sehubungan sengan kelembaban. Selongsong kolagen untuk produk asap berdiameter kecil dirancang menjadi empuk selama proses pemanasan. Selama proses

pemanasan dan pengasapan, selongsong akan mengeras karena pengeringan dan pengasapan. Selanjutnya, pemasakan dengan kelembaban tinggi akan melunakkan selongsong dan meningkatkan keempukan (Soeparno, 1998).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi dan daging ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan bahan tambahan yang meliputi : tepung tapioka, garam dapur, gula (sukrosa, glukosa dan fruktosa), lada, bawang putih. Minyak goreng, aquadest, *casing* kolagen sebagai selongsong sosis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk analisa proksimat adalah aquades, tablet kjehldal, H_2SO_4 Pekat, H_2SO_4 0,2 N, Indikator PP, NaOH pekat, indikator methil orange, H_3BO_3 3%, kertas saring, HCl, alkohol dan petroleum benzen.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan sosis sapi dengan penambahan daging ikan lele ini adalah pisau, telenan, baskom, timbangan analitik, *mixer*, blender, panci. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisa proksimat adalah mortal, timbangan analitik, labu kjedahl, Erlenmeyer, alat destruksi protein, tabung reaksi, bola hisap, gelas piala, thermometer, labu ukur, alat titrasi, pipet tetes, pH meter, botol timbang, desikator, oven, penjepit, dan rangkaian alat goldfisch.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode Eksperimen

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan observasi langsung. Menurut Bakrie (2009) tujuan metode eksperimen dilakukan dengan memberikan treatment (perlakuan) yang berbeda pada setiap grup sampel..dengan adanya treatment yang berbeda, maka reaksi yang terjadi akan berbeda, jadi inti dari metode eksperimen adalah “what if”= apa yang terjadi apabila dilakukan perubahan pada setiap grup sampel. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penambahan daging sapi sebagai bahan campuran sosis ikan lele terhadap sifat fisika kimia dengan cara dikukus.

Prosedur penelitian ini dengan pengukusan dapat dilakukan dengan dua tahapan. Pengukusan pertama menggunakan suhu 60 C selama 15 – 20 menit. Pengukusan kedua dengan suhu 80 C - 90 C sampai matang selama 15 menit.

3.2.2 Variabel Penelitian

Menurut Kartika (2008) Variabel adalah konsep yang mempunyai variasi lain. Variabel penelitian juga dapat dibedakan menjadi:

1. Variabel bebas (independent variable),
2. Variabel terikat (dependent variable)

Penggolongan tersebut dilakukan berdasarkan sifat hubungan antar variabel. Dalam hal ini sifat hubungannya adalah hubungan kausalitas. Variabel bebas juga sering disebut variabel antecedent, dan variabel terikat disebut qonsequent. Variabel bebas ialah variabel yang oleh peneliti diperkirakan menjadi penyebab munculnya atau berubahnya variabel terikat. Sedang variabel terikat ialah variabel yang terjadi atau muncul atau berubah karena mendapat pengaruh atau disebabkan oleh variabel bebas. Di antara hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat tersebut terdapat variabel-variabel perantara

(moderator), variabel pengganggu (intervening variable), dan variabel pengendali variabel lain (control variable).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi daging sapi, sedangkan variabel terikatnya adalah sifat fisik (rasa, aroma, kenampakan, dan tekstur), kimiawi (kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak, SEM, pH, a_w serta warna.

3.2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu konsentrasi daging sapi 100%, 75%, 50%, 25%, dan 0%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. RAL digunakan pada percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, karena media homogen maka media atau tempat percobaan tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati (Sastrosupadi, 2000).Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel 4. Sebagai berikut :

Tabel 4. Formulasi pembuatan sosis daging sapi dengan campuran daging ikan lele

Proporsi lele dan daging		Bumbu								
Sapi	Lele	Tepung tapioka	Garam halus	Bawang putih	Minyak goreng	Lada halus	Gula halus	MSG	ketumbar	karagenan
100	0	6,75 g	1,50 gr	1,35 gr	13,5 gr	2,7 gr	1,35 gr	0,27 gr	0,27 gr	3,375 gr
75	25	6,75 g	1,50 gr	1,35 gr	13,5 gr	2,7 gr	1,35 gr	0,27 gr	0,27 gr	3,375 gr
50	50	6,75 g	1,50 gr	1,35 gr	13,5 gr	2,7 gr	1,35 gr	0,27 gr	0,27 gr	3,375 gr
25	75	6,75 g	1,50 gr	1,35 gr	13,5 gr	2,7 gr	1,35 gr	0,27 gr	0,27 gr	3,375 gr
0	100	6,75 g	1,50 gr	1,35 gr	13,5 gr	2,7 gr	1,35 gr	0,27 gr	0,27 gr	3,375 gr

Tabel 5. Rancangan Penelitian (RAL)

Kons. Daging	Ulangan		
	1	2	3
A	A1	A2	A3
B	B1	B2	B3
C	C1	C2	C3
D	D1	D2	D3
E	E1	E2	E3

3.4 Parameter Uji

Parameter yang dilakukan adalah parameter kuantitatif, yaitu berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, warna dan SEM. Sebagai pembanding (kontrol) yaitu daging sapi konsentrasi 100% untuk mengetahui apakah dengan adanya penambahan konsentrasi daging ikan lele mutu sosis ikan yang dibuat dari daging sapi dengan penambahan daging ikan lele semakin baik atau justru menghasilkan sosis yang tidak disukai konsumen.

Menurut Sudarmadji, *et.al.* (2007), analisa dapat diartikan sebagai usaha pemisahan suatu kesatuan pengertian ilmiah atau suatu kesatuan materi bahan menjadi komponen-komponen penyusunnya sehingga dapat dikaji lebih lanjut. Dalam analisa ilmu kimia, analisa berarti penguraian bahan menjadi senyawa-senyawa penyusunnya yang kemudian dapat dipakai sebagai data untuk menetapkan komposisi (susunan) bahan tersebut.

3.4.1 Kadar Air

Menurut Sumardi, *et.al.* (1992), kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung di dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi. Tujuan analisa kadar air adalah untuk menentukan jumlah air bebas yang terkandung dalam bahan pangan termasuk hasil perikanan seperti ikan, udang, rumput laut dan hasil olahan lainnya.

Menurut Winarno, *et.al.* (2002), kadar air suatu bahan pangan dapat

dinyatakan dalam 2 cara yaitu berdasarkan bahan kering (*dry basis*) dan bahan basah (*wet basis*). Kadar air secara bahan kering adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat keringnya, sedangkan kadar air bahan basah adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan dengan berat mentah.

3.4.2 Kadar Abu

Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Kadar abu adalah sisa yang tertinggal bila suatu sampel bahan pangan dibakar sempurna di dalam tungku pengabuan. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang mudah menguap. Mineral atau kadar abu bahan pangan biasanya ditentukan dengan pengabuan atau pembakaran yang merusak senyawa organik dan hanya tersisa mineral. (Apriyantono et al., 1989).

3.4.3 Kadar Lemak

Lemak merupakan sekelompok besar molekul-molekul alam yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen meliputi asam lemak, malam, sterol, vitamin-vitamin yang larut di dalam lemak (contohnya A, D, E, dan K), monogliserida, digliserida, fosfolipid, glikolipid, terpenoid (termasuk di dalamnya getah dan steroid) dan lain-lain. Lemak secara khusus menjadi sebutan bagi minyak hewani pada suhu ruang, lepas dari wujudnya yang padat maupun cair, yang terdapat pada jaringan tubuh yang disebut adiposa (Pratiwi dkk,2010)

Lemak dalam sampel makanan diekstraksi dengan metode soxhlet. Yaitu ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umum sehingga terjadi ekstraksi kontiniu dengan jumlah pelarut konstan dengan adanya pendingin balik. Metode soxhlet ini dipilih karena pelarut yang digunakan lebih sedikit(efesiensi bahan) dan larutan sari yang dialirkan melalui sifon tetap tinggal dalam labu,

sehingga pelarut yang digunakan untuk mengekstrak sampel selalu baru dan dapat meningkatkan laju ekstraksi (Anonymous, 2011)

3.4.4 Kadar Protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur – unsur C, H, O, N yang tidak memiliki lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2002).

Menurut Sudarmadji, *et.al.* (2007) kadar protein dalam bahan pangan adalah jumlah persen N yang terdapat dalam bahan pangan yang dikalikan suatu faktor perkalian. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein tergantung pada persentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan pangan. Analisa protein dengan cara Kjeldhal pada dasarnya dibagi menjadi 3 tahapan yaitu destilasi, destruksi dan titrasi. Tahapan destruksi untuk memecah protein, destilasi untuk mendapatkan amonia murni dan titrasi untuk mendapatkan ml HCl titrasi untuk nilai kadar protein. Pada umumnya kadar protein di dalam bahan pangan menentukan mutu bahan pangan di mana semakin tinggi kadar protein suatu bahan pangan maka semakin baik mutu bahan pangan.

3.4.5. Uji Kecerahan

Uji karakteristik fisik terdiri dari uji warna (nilai kecerahan (L), kemerahan(a/b), dan nilai Hue), penampilan secara visual dan tekstur dari wortel organik dan non-organik yang disimpan pada 0, 3, dan 6 minggu. Pengujian intensitas warna pigmen menggunakan metode Hunter (L, a, b) dengan mengunakan kromameter. Alat ini menggunakan sistem warna L,a, dan b. L menunjukan kecerahan dengan nilai 0 (gelap/hitam) hingga 100 (terang/putih), sedangkan a untuk warna hijau (a negatif) sampai merah (a positif) dan b untuk warna biru (b 0 negatif) sampai kuning (b positif). Konversi nilai L,a,b menjadi

nilai Hue (Hue) dan nilai kemerahan (a/b) (Anonymous,2009).

3.4.6 *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Menurut Putri Julica (2009), karakterisasi awal dapat dilakukan dengan alat bantu mikroskop Scanning electron mikroskop(SEM). mikroskop SEM merupakan suatu mikroskop dalam proses dalam menggambarkan suatu objek dengan bantuan sumber electron ditembakkan dengan menyapu daerah seluruh permukaan sampel yang mempunyai konduktivitas tinggi sehingga membentuk gambar tiga dimensi yang berasal dari katoda filament yang memiliki resolusi tinggi. SEM mempunyai perbesaran lebih hingga jutaan kali daripada mikroskop optic. Selain itu, merupakan alat multifungsi tidak hanya dapat menghasilkan data-data kualitatif tetapi juga data-data kuantitatif. Scanning electron microscope mempunyai fasilitas yang lengkap dengan pengontrolan secara komputerisasi.

Pengujian SEM digunakan untuk mengetahui strukturmikro dari material uji. Mengamati permukaan pada perbesaran 10 sampai dengan 100000 kali, resolusi permukaan hingga kedalaman 3-100 nm. Mekanisme pengambilan data SEM adalah berkas elektron yang dipancarkan oleh sumber elektron kemudian berkas elektron ini akan berinterkasi dengan spesimen. Sebagian elektron terobsesi oleh spesimen dan sebagian lainnya lagi akan terpantul oleh detector *secondary electron* dan yang terhambur balik akan tertangkap oleh *Back Scatte Electron* (BSE) (Bondan,2010)

3.5 Proses Pembuatan Sosis Ikan lele dumbo

a. Diambil daging ikan lele (*Clarias sp*) kemudian dihaluskan dan dihilangkan durinya dan ditimbang sebanyak 135 gram @ 5 perlakuan.

b. Tiap-tiap perlakuan ditambahkan daging sapi dan daging ikan lele dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25% dan 0%

c. Kemudian masing-masing perlakuan ditambahkan minyak goreng sebanyak 10% kemudian diaduk dengan mixer lalu dibiarkan 5 menit agar minyak meresap ke dalam adonan

d. Lalu ditambahkan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan. Bumbu-bumbu yang digunakan terdiri dari lada 2%; gula pasir 1% (dilarutkan dalam 10 ml aquades); MSG 0,2%; bawang putih 1%; ketumbar 0,2%, kemudian diaduk hingga merata.

e. Setelah itu, dilakukan penambahan karbohidrat yaitu penambahan tepung tapioka 5%, lalu diaduk hingga merata dengan menggunakan *mixer*.

f. Kemudian penambahan tepung karaginan 2,5% yang dilarutkan dalam 50 ml air hangat, kemudian dicampur hingga homogen. Setelah seluruh adonan tercampur, lalu diaduk hingga merata.

g. Adonan yang sudah homogen tersebut dimasukkan dalam *casing* kolagen ± 10 cm dan diikat kedua ujungnya kemudian dikemas kantong plastik “PP” semi *vacuum* dengan ketebalan 0,08 mm.

h. Dilakukan pengukusan (50°C) selama 10 menit kemudian dilanjutkan pengukusan pada suhu 70-80°C selama 20 menit, lalu disimpan pada suhu 15-20,2 ^{o}C untuk pengamatan.

i. Dilakukan pengujian proksimat (kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu), warna , SEM.

j.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengamtan tentang analisa kimia dan fisika pada sosis maka didapatkan hasil (Tabel 6) diperoleh rata kadar air tertinggi yaitu sebesar 66,46% dan yang terendah 53,89%; kadar abu tertinggi sebesar 3,35% dan yang terendah 2,23%; kadar protein tertinggi sebersar 14,32% dan yang terendah 12,77%; kadar lemak tertinggi sebesar 27,867% dan yang terendah 15,872%; warna L* tertinggi yaitu sebesar 49,43% dan yang terendah 45,56%; warna a* tertinggi yaitu sebesar 19,36% dan terendah 13,56%; sedangkan warna b* terbesar yaitu 16,33% dan yang terendah 13,46%.

Tabel 6. Hasil Penelitian Analisa Prosimat dan Analisa Fisika Sosis Kukus

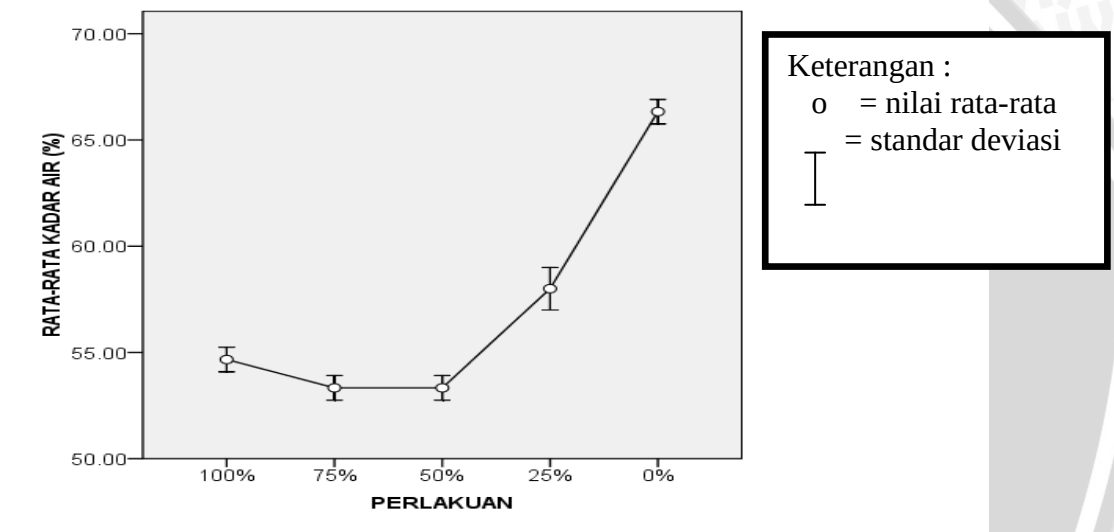
Perlakuan	Parameter						
	Kadar air	Kadar abu	Kadar protein	Kadar lemak	Warna L*	Warna a*	Warna b*
A	55,24 ± 0,91	1,24 ± 0,02	12,77 ± 0,20	27,867 ± 0,30	45,56 ± 0,32	14,8 ± 0,72	16,33 ± 0,97
B	53,89 ± 0,21	1,42 ± 0,08	13,71 ± 0,30	22,351 ± 1,60	48,63 ± 2,25	17,9 ± 1,77	15,13 ± 0,80
C	54,01 ± 0,77	1,31 ± 0,04	13,41 ± 0,30	19,767 ± 0,46	48,86 ± 0,75	13,56 ± 0,58	16,1 ± 0,45
D	58,59 ± 0,91	1,31 ± 0,02	12,80 ± 0,11	17,593 ± 0,61	49,43 ± 0,37	15,56 ± 1,25	15,73 ± 0,75
E	66,46 ± 0,51	0,66 ± 0,01	14,32 ± 0,21	15,872 ± 0,89	49,6 ±0,55	19,36 ± 0,20	13,46 ± 0,83

Keterangan :
A : Daging sapi sebesar 100% (kontrol)
B : Penambahan daging ikan lele sebesar 25%
C : Penambahan daging ikan lele sebesar 50%
D : Penambahan daging ikan lele sebesar 75%
E : Daging ikan lele sebesar 100%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.1 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan. Karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan penerimaan konsumen, kesegaran, dan daya tahan bahan makanan (Winarno, 1997). Kadar air bahan adalah jumlah air bebas yang terkandung di dalam bahan yang dapat dipisahkan dengan cara fisis seperti penguapan dan destilasi Sumardi, *et.al.* (1992). Hasil pengukuran kadar air sosis kukus dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1.Grafik Hubungan Pengaruh Perlakuan Proporsi Daging Ikan lele dan daging sapi terhadap kadar air sosis kukus

Hasil analisa kadar air sosis setelah dilakukan pengukuran, kadar air tertinggi yaitu pada perlakuan E sebesar 66,46 dan yang terendah pada perlakuan B yaitu 53,89. Sedangkan untuk perlakuan A dengan nilai 55,24%, perlakuan C dengan nilai 54,01% dan untuk perlakuan D dengan nilai 58,59%.

Tinginya kadar air pada perlakuan E karena perlakuan E tersebut tidak dilakukan pencampuran dengan danging sapi, seperti yang kita ketahui bahwa kandungan air daging ikan sangat tinggi, ini sesuai dengan pernyataan Deman,

(1997) dimana ikan mengandung air 70-80%. Tingginya kadar air pada sosis diduga karena dilakukan pengolahan terlebih dahulu baru dilakukan uji prosimat.

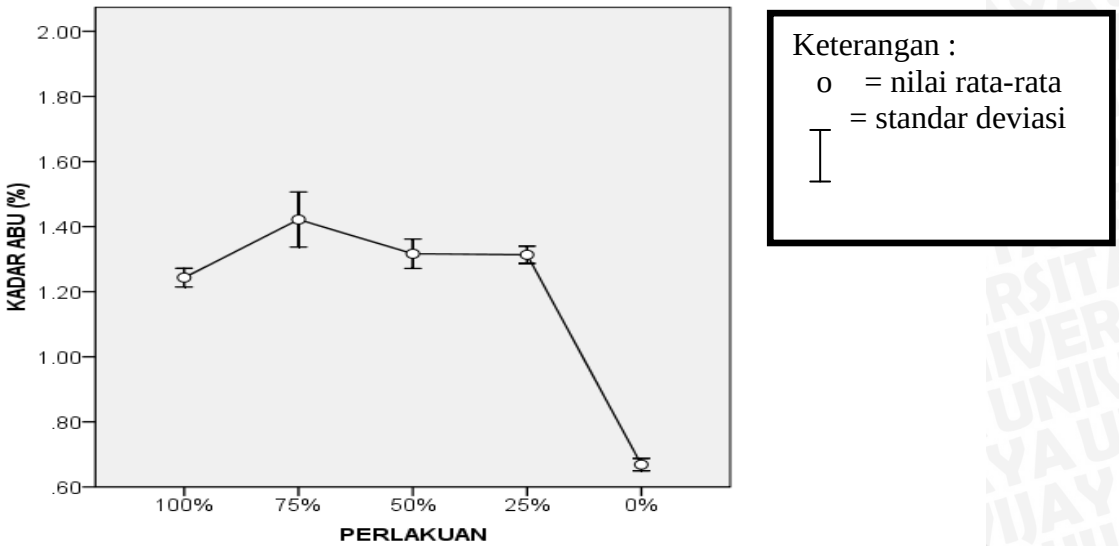
Hasil pengukuran kadar air yang diamati masih dalam kisaran standar untuk diterima oleh konsumen. Menurut Tanikawa (1953), kadar air sosis ikan berkisar 68,60 sedangkan menurut SNI kadar air sosis daging maksimal 67,0. Dengan demikian sosis hasil penelitian kadar air masih dalam batas penerimaan.

Setelah dilakukan analisa sidik ragam maka diperoleh hasil berbeda sangat nyata (Lampiran 6). Untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji notasi dengan hasil notasi a-b-c-d-d. Dari notasi tersebut setiap perlakuan berbeda kecuali perlakuan B dan perlakuan C yang memiliki noatsi sama.

4.2 Kadar Abu

Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Kadar abu adalah sisa yang tertinggal bila suatu sampel bahan pangan dibakar sempurna di dalam tungku pengabuan. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang mudah menguap. Mineral atau kadar abu bahan pangan biasanya ditentukan dengan pengabuan atau pembakaran yang merusak senyawa organik dan hanya tersisa mineral. (Apriyantono *et.al*., 1989).

Hasil pengukuran kadar abu menunjukkan perlakuan tertinggi yaitu pada perlakuan E sebesar 0.66% dan yang terendah pada perlakuan B yaitu 1,42%. Sedangkan kadar abu untuk perlakuan C dengan nilai 1,31%, perlakuan D dengan nilai 1,31% dan perlakuan A dengan nilai 1,24%. Grafik hasil pengukuran kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2.Grafik Hubungan Pengaruh Proporsi Daging Ikan lele dan dan daging sapi terhadap kadar abu sosis sapi

Hasil analisa sidik ragam kadar abu (Lampiran 8), didapatkan hasil berbeda sangat nyata. Hal ini dapat dilihat dari hasil F hitung lebih besar dari nilai F1% dan F5%. Untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan perlakuan yang berbeda maka dilakukan uji notasi. Hasil notasi yang diperoleh adalah a-b-b-b-c. Uji notasi tersebut menunjukkan terjadi perbedaan pada perlakuan B dan E sedangkan untuk perlakuan A, C dan D tidak berbeda.

Hasil uji kadar abu menunjukkan bahwa perlakuan penambahan daging ikan lele yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan, sehingga kadar abu ikan lele nilainya cenderung berbeda dengan produk kontrol (100%). Hal ini disebabkan karena daging ikan lele yang di lumatkan mempunyai kandungan mineral yang mudah terbakar menjadi zat yang menguap. Menurut Harbers dan Nielsen, (2003), kandungan abu menggambarkan jumlah mineral total yang terdapat pada makanan Kandungan abu pada sosis optimum ini berasal dari kandungan mineral yang sebagaian besar terdapat pada ikan dan garam, seperti Kalsium (Ca), Phosfor (P), Besi (Fe), Natrium (Na), dan Kalium (K).

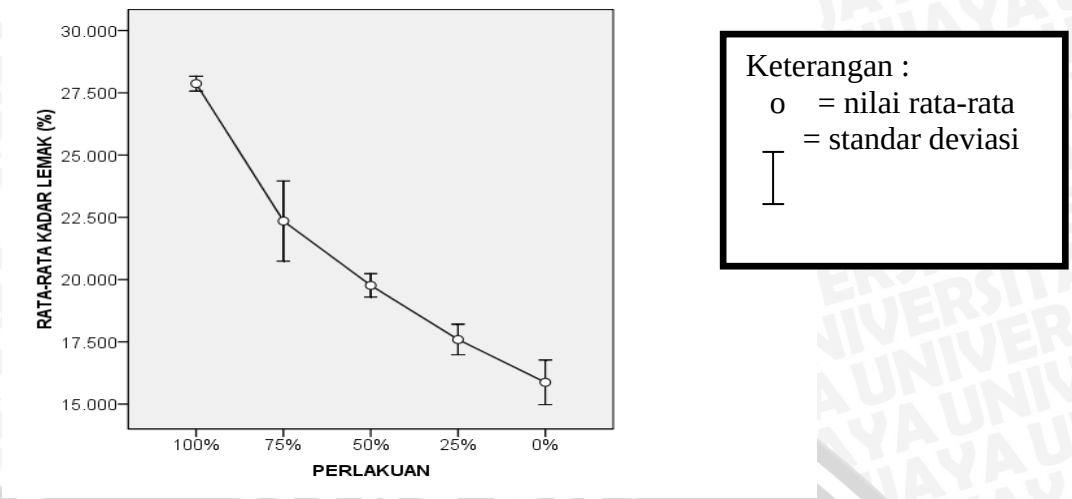
Menurut Okazaki (1974), bahan tambahan terjadinya perbedaan kadar abu pada setiap perlakuan disebabkan karena bahan-bahan pencampur pada setiap perlakuan berbeda dari komposisi daging ikan yang ditambahkan. Menurut de Man (1997) penyebaran mineral antara bentuk terlarut dan bentuk tak terlarut. Mineral yang tidak larut berasosiasi dengan protein. Karena mineral terutama berasosiasi dengan bagian daging non lemak. Daging yang tidak berlemak biasanya kandungan mineralnya atau kadar abunya tinggi. Mineral yang terdapat pada ikan tuna adalah kalsium, fosfor, besi dan sodium.

Pengolahan dengan pengukusan air menyebabkan mineral berkurang lebih banyak (Karmas, 1982). Mineral umumnya tidak mengalami kerusakan dan penurunan selama pengolahan, kecuali mengalami leaching (Andarwulan dan Purwiyato, 2004).

4.3 Kadar Lemak

Lemak merupakan sekelompok besar molekul-molekul alam yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen meliputi asam lemak, malam, sterol, vitamin-vitamin yang larut di dalam lemak (contohnya A, D, E, dan K), monogliserida, digliserida, fosfolipid, glikolipid, terpenoid (termasuk di dalamnya getah dan steroid) dan lain-lain. Lemak secara khusus menjadi sebutan bagi minyak hewani pada suhu ruang, lepas dari wujudnya yang padat maupun cair, yang terdapat pada jaringan tubuh yang disebut adiposa (Pratiwi, 2010).

Hasil analisa kadar lemak menunjukkan perlakuan tertinggi yaitu pada perlakuan A sebesar 27,867% dan yang terendah pada perlakuan E yaitu 15,872%, sedangkan untuk perlakuan B dengan nilai 22,351%, perlakuan C dengan nilai 19, 767% dan perlakuan D dengan nilai 17,593%.



Gambar 3.Grafik Hubungan Pengaruh Proporsi Daging Ikan lele dan dan daging sapi terhadap kadar lemak sosis kukus

Penurunan kadar lemak pada sosis kukus disebabkan karena proses pemanasan yang lama sehingga menyebabkan pelepasan lemak dalam produk. Pelepasan lemak akibat pemanasan terjadi karena terputusnya ikatan antar radikal lemak yang menghasilkan asam lemak bebas. Selain itu karena lemak terhidrolisa, reaksi hidrolisa terjadi karena terdapatnya sejumlah air pada produk tersebut, sehingga lemak akan berubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

Menurut Brown (1957) emulsi daging akan terpisah atau menjadi tidak stabil apabila partikel lemaknya berukuran kecil sehingga luas seluruh permukaan lemak yang harus diselubungi oleh protein menjadi terlalu besar, ketidakstabilan emulsi ini yang dapat menyebabkan terjadinya pelepasan minyak atau lemak selama pemanasan.

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 9) didapatkan hasil berbeda sangat nyata, dengan nilai F hitung sebesar 80, 7. Karena analisa sidik ragam berbeda sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji notasi, untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata. Hasil uji notasi didapatkan hasil notasi a-b-c-d-e. Ini menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda.

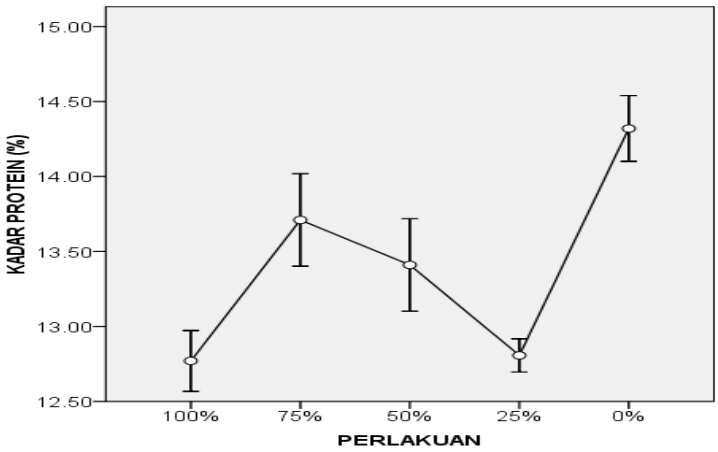
Penurunan kadar lemak sosis selama penyimpanan, dapat disebabkan adanya peristiwa kerusakan lemak berupa reaksi-reaksi hidrolisis maupun oksidatif. Ketaren (1986), menyatakan bahwa lemak yang tersusun dari asam lemak tidak jenuh pada umumnya mudah dihidrolisis oleh bakteri lipolitik. Reaksi hidrolisa ini terjadi karena adanya sejumlah air dalam lemak.

Penurunan lemak selama penyimpanan dapat juga disebabkan oleh terjadinya peristiwa oksidasi. Ketaren (1986), menyatakan bahwa lemak tidak jenuh akan segera mengalami oksidasi selama penyimpanan serta menghasilkan peroksida, aldehid, keton, dan asam organik dengan berat molekul rendah yang bersifat volatil. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi adalah tipe persiapan sampel, waktu ekstraksi, kuantitas pelarut, suhu pelarut, tipe pelarut (Lucas *et.al.* 1949).

4.4 Kadar Protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur – unsur C, H, O, N yang tidak memiliki lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2002).

Hasil pengukuran kadar protein menunjukkan perlakuan tertinggi yaitu pada perlakuan E sebesar 14,32% dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 12,77%. Sedangkan kadar abu untuk perlakuan C dengan nilai 12,80%, perlakuan D dengan nilai 13,41% dan perlakuan B dengan nilai 13,71%. Grafik hasil pengukuran kadar abu dapat dilihat pada Gambar 4.



Keterangan :
o = nilai rata-rata
I = standar deviasi

Gambar 4.Grafik Hubungan Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dan Dan Daging Sapi Terhadap Kadar Protein Sosis Kukus

Hasil analisa sidik ragam kadar protein (Lampiran 10), didapatkan hasil berbeda sangat nyata. Hal ini dapat dilihat dari hasil F hitung lebih besar dari nilai F1% dan F5%. Untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan perlakuan yang berbeda maka dilakukan uji notasi. Hasil notasi yang diperoleh yaitu a-b-b-c-c. notasi tersebut menggambarkan bahwa perlakuan E berbeda dengan perlakuan lainnya sedangkan perlakuan B dan D tidak Berbeda begitu juga dengan perlakuan A dan C tidak berbeda.

Terjadinya peningkatan kadar protein di sebabkan karena pengaruh campuran daging sapi dan daging ikan lele dimana kandungan protein daging sapi. Menurut Aberle *et.al,.* (2001) kandungan protein daging sapi sebesar 19% sedangkan kandungan protein daging ikan lele menurut Leksono dan Syahrul (2001) sebesar 40,28%.

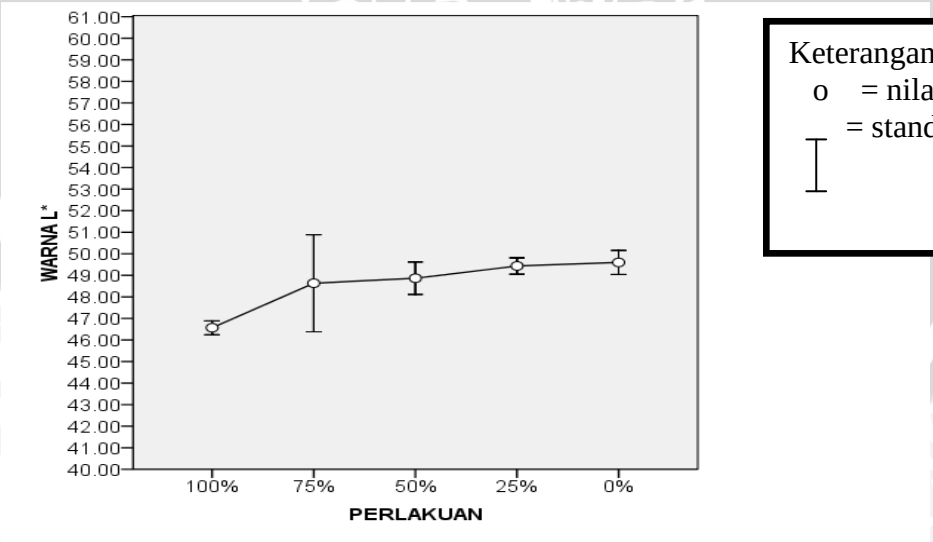
Penurunan kandungan protein diakibatkan kemampuan protein miofibril dalam membentuk gel akan berkurang karena perlakuan selama pengolahan dan penyimpanan, hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya protein ini berubah menjadi larut air. Lin dan Park (1996) menyatakan bahwa, degradasi miosin dan aktin sebagai komponen penyusun protein miofibril masih tetap terjadi walaupun suhu penyimpanan pada 0^0C. Dinyatakan pula bahwa nilai degradasi miosin ini

semakin besar dengan semakin tingginya suhu dan lama waktu penyimpanan. Pada suhu penyimpanan 20^0C selama 2 jam, miosin mengalami degradasi sebesar 31,6%, sedangkan jika disimpan pada suhu 0^0 C degradasi tersebut setara dengan 24 jam penyimpanan.

Hadiwiyoto (1993), menambahkan bahwa pembekuan akan menyebabkan terbentuknya kristal es sehingga terjadi pengurangan air pada jaringan daging dan meningkatkan tegangan ionisasi. Selanjutnya keadaan ini menyebabkan terjadinya interaksi antara protein-protein miofibriar menjadi protein komplek yang bersifat tidak larut.

4.5 Kecerahan L

Hasil pengukuran kecerahan L menunjukkan perlakuan tertinggi yaitu pada perlakuan E sebesar 51,63% dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 46,56%. Sedangkan untuk perlakuan B dengan nilai 48,6%, perlakuan C dengan nilai 48, 8% dan perlakuan D dengan nilai 49,4%. Grafik pengukuran kecerahan L dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan lele dan Daging Sapi Terhadap Kecerahan L Sosis Kukus

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 10) yang dilakukan didapatkan hasil berbeda sangat nyata. Karena analisa sidik ragam berbeda sangat nyata, maka

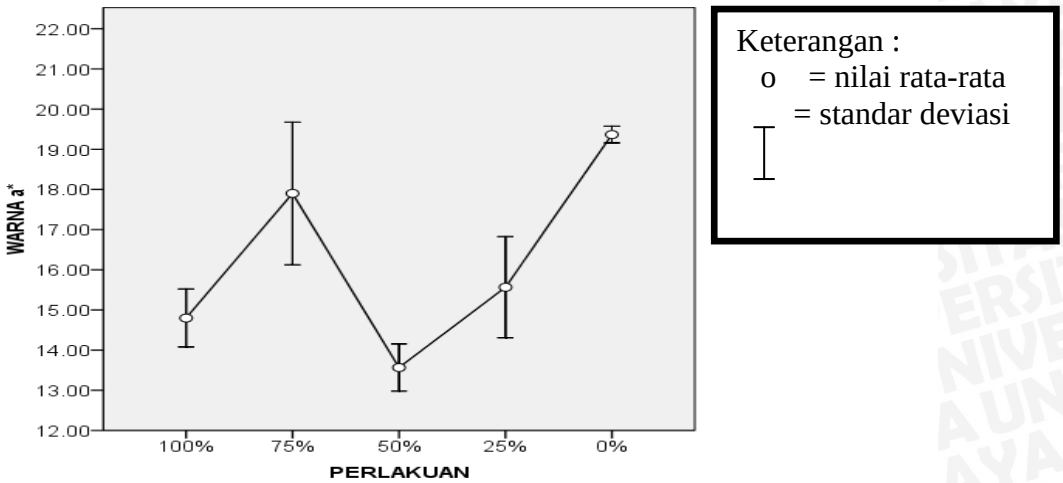
dilanjutkan dengan uji notasi untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata. Dari hasil uji notasi yang dilakukan didapatkan hasil notasi sebagai berikut a-a-a-a-b. Notasi ini menunjukkan bahwa hanya perlakuan A yang berbeda.

Hasil uji notasi yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan daging ikan lele pada pembuatan sosis mempengaruhi warna L. Peningkatan kecerahan disebabkan karena warna daging ikan lele segar lebih cerah dibandingkan warna daging sapi yang tereduksi dan dapat juga dihubungkan dengan kontaminasi bakteri aerobik atau anaerobik tergantung pada kondisi dimana terjadi. Menurut Yuphy (2011), permintaan oksigen yang tinggi bagi bakteri aerobik pada fase logaritmik dari pertumbuhan mengakibatkan pembentukan metmioglobin, menghasilkan pengaruh terhadap perubahan warna.

Peningkatan jumlah bakteri aerobik mengakibatkan permukaaan daging berubah warnanya dari merah oksimioglobin menjadi coklat metmiglobin dan kemudian ke ungu mioglobin tereduksi Setelah pembentukan metmioglobin, oksidasi lebih lanjut yang merubah mioglobin disebabkan oleh enzim dan bakteri yang akan menghasilkan warna coklat, hijau, dan senyawa-senyawa dengan penampilan memudar (Yuphy,2011)

4.6 Warna a

Hasil analisa kecerahan a menunjukkan perlakuan tertinggi yaitu pada perlakuan E sebesar 19,3% dan yang terendah pada perlakuan C yaitu 13,5%. Sedangkan untuk perlakuan A dengan nilai 14, 8%, perlakuan B dengan nilai 17,9% dan perlakuan D dengan nilai 15,5%. Grafik hasil pengukuran warna a dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Lele dan Daging Sapi Terhadap Warna a Sosis Kukus

Terjadinya peningkatan warna pada daging dipengaruhi oleh kandungan mioglobin. Mioglobin merupakan pigmen yang menentukan warna daging segar. Kandungan mioglobin yang tinggi menyebabkan warna daging lebih merah dibandingkan dengan daging yang mempunyai kandunagn mioglobin yang rendah.Pada kecerahan warna a, jika nilai pada produk semakin tinggi maka warnanya merah (+) dan apabila nilainya rendah maka itu menunjukkan warna k warna hijau (-).

Penurunan kecerahan di sebabkan karena daging teroksidasi dengan lingkungan terlalu lama pada saat penggilingan pembuatan prodak dan adanya bahan tambahan yang mengakibatkan perubahan warna pada sosis kukus.

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 11) didapatkan hasil berbeda sangat nyata. Ini dapat dibuktikan dengan nilai F hit lebih besar dari nilai F5% dan F1%. Untuk mengetahui perkakuan mana yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji notasi. Hasil notasi pada analisa warna a adaalah a-a-b-b-b.

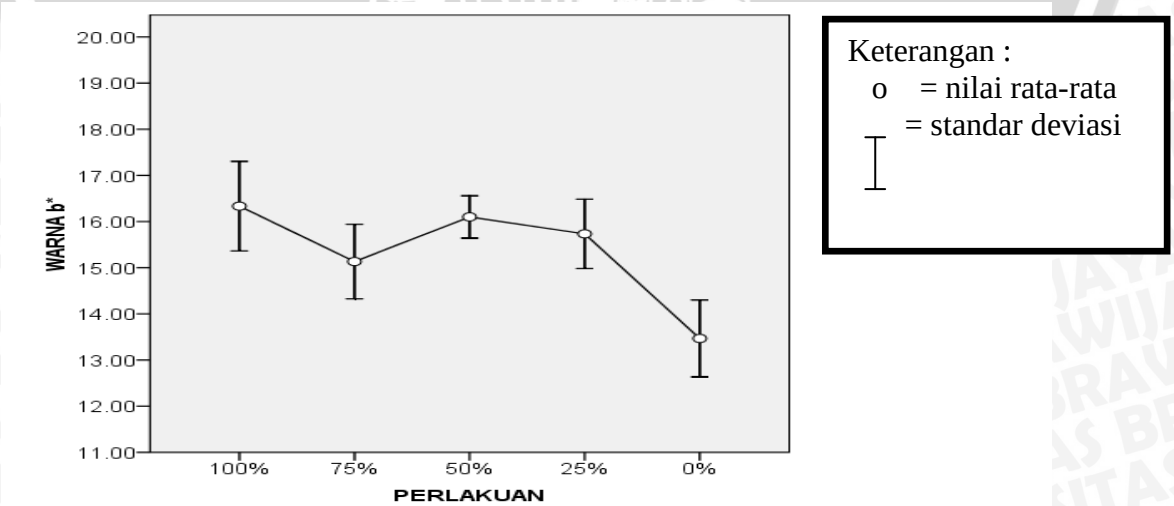
Menurut The rector (2010), mioglobin yang berwarna merah keunguan ini dapat mengalami perubahan warna karena reaksi kimia. Atom besi yang terletak

dibagian tengah gugus heme merupakan logam transisi yang bisa berada dalam bentuk feri (Fe^{+3}, bentuk teroksidasi) dan fero (Fe^{+2}, bentuk tereduksi)

Mayeng, 2001 *dalam* Elvira Syamir (2007) mengatakan bahwa, faktor lain yang berperan dalam pembentukan warna adalah kondisi oksidasi atom besi dan kondisi fisik globin. Jika daging segar dipotong, warnanya adalah merah keunguan dari mioglobin. Ketika berada didalam lingkungan beroksigen, maka permukaan daging segar akan berwarna merah terang karena terjadinya oksigenasi mioglobin menjadi oksimioglobin. Oksigen yang masuk kedalam otot kemudian dipakai untuk reaksi biokimiawi didalam otot. Kondisi ini menghasilkan gradien oksigen dari jenuh di permukaan sampai nol pada beberapa cm didalam otot.

4.7 Warna b

Hasil analisa kecerahan b menunjukkan perlakuan tertinggi yaitu pada perlakuan E sebesar 51,63% dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 46,56%, pada perlakuan B dengan nilai 15,1%, perlakuan C dengan nilai 16,1% dan perlakuan D dengan nilai 15,7%. Grafik hasil pengukuran warna b dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Warna b Sosis Kukus

Pada penilaian warna b, semakin tinggi nilai warna prodak maka semakin kuning (+) akan tetapi apabila nilai pada produk rendah maka warnanya menunjukkan warna biru (-).

Terjadinya penurunan kecerahan warna b disebabkan karena daging teroksidasi terlalu lama sehingga mioglobin dapat mengalami oksidasi menjadi metmioglobin yang berwarna coklat abu-abu disebabkan karena rusaknya globin. Menurut Dwiari (2008), rusaknya globin seperti yang terjadi pada waktu memasak daging dan metmioglobin ini bereaksi dengan ion-ion nitrit sehingga menghasilkan warna yang kurang stabil.

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 12) yang dilakukan didapatkan hasil berbeda nyata, ini dikarenakan nilai F hitung lebih besar dari nilai F5% tetapi lebih kecil dari nilai F1%. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji notasi. Setelah uji notasi didapatkan hasil notasi sebagai berikut a-a-a-a-b. Notasi ini menunjukkan hanya perlakuan E yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Sedangakan antara perlakuan A,B,C dan D tidak berbeda.

Ketika bagian interior daging mengalami kontak dengan oxygen yang berasal dari udara, oxygen akan bergabung dengan heme dari mioglobin untuk menghasilkan oximioglobin sehingga warna daging berubah. Fungsi biologis dari hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke sel-sel otot melalui sistem peredaran darah, sedang fungsi mioglobin adalah mengikat oksigen pada dinding sel untuk digunakan pada metabolisme pemecahan secara berurutan dari beberapa metabolit, seperti yang ada pada siklus asam trikarboksilat (The rector, 2010).

4.8 Penentuan Nilai terbaik

Untuk mendapatkan nilai pada perlakuan terbaik pada sosis, digunakan metode de Garmo dengan cara menentukan indek efektifitas. Perlakuan terbaik didapatkan dari nilai produk yang paling tinggi dengan membandingkan lima perlakuan yang berbeda. Data perhitungan penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode *de Garmo*

VARIABEL	BV	BN	[A]		[B]		[C]		[D]		[E]	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
kadar lemak	0.5	0.12	1	0.125	0	0	0.50	0.06	0.25	0.03	-0.31	-0.03
kadar protein	1	0.25	0	0	0.41	0.10	0.60	0.15	0.01	0.004	1	0.25
warna	0.43	0.10	0	0	0.75	0.08	0.75	0.08	0.94	0.10	1	0.10
kadar air	0.61	0.15	0.28	0.04	0.02	0.003	0	0	1	0.15	0.33	0.05
kadar abu	0.42	0.10	0.76	0.08	0.85	0.09	1	0.10	0.85	0.09	0	0
total				0.25		0.28		**0.40**		0.38		0.37

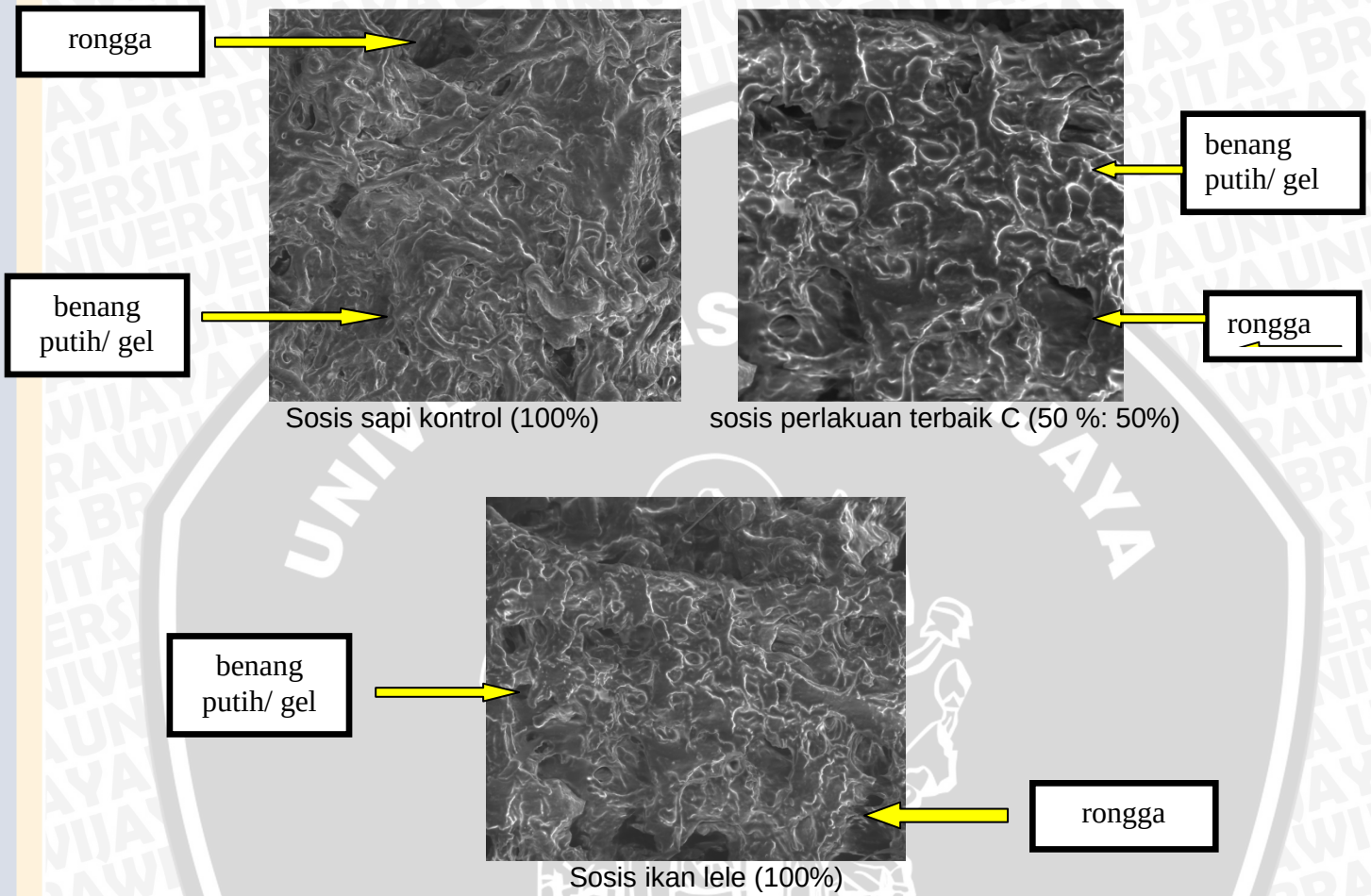
Ket : tertinggi

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada sosis dengan proporsi daging sapi dan daging ikan dengan penambahan daging ikan sebesar 50% dengan nilai kadar air sebesar 54,01%; kadar abu sebesar 1,31%; kadar lemak sebesar 19,76%; kadar protein sebesar 12,80%; untuk nilai warna sebesar 48,86. Foto *Scanning Electron Microscope* sosis dengan proporsi daging sapi dan daging ikan dengan penambahan ikan sebesar 50% (perbesaran 200 x)

4.9 SEM (*Scanning Electron Microscope)*

Uji SEM bertujuan untuk mengetahui tektur bagian dalam dari sosis. Menurut Meilgaard *et.al*. (1999), yang dimaksud dengan tekstur adalah sesuatu yang bersifat kompleks, dan didefinisikan sebagai manifestasi sensori daristruktur luar dan dalam dari suatu produk. Tiap produk pangan memiliki definisi tersendiri untuk tekstur. Respon tekstur yang dimasukkan pada respon yaitu tekstur secara keseluruhan yang penting dan erat kaitannya dengan produk

sosis yang mencakup daya gigit, kekerasan, kekenyalan, dan juiceness. **Hasil uji SEM dapat dilihat pada Gambar 10.**



Sosis sapi kontrol (100%) sosis perlakuan terbaik C (50 %: 50%)

Sosis ikan lele (100%)

Gambar 10. Foto Mikrostruktur Sosis dengan pengaruh proporsi daging sapi dan daging ikan lele dengan pembesaran 200x

Pada sosis daging sapi (Perlakuan A) terlihat rongga sedikit tetapi gel yang terbentuk terlihat tidak kompak. Sedangkan untuk sosis ikan (Perlakuan E) tektur terlihat kompak karena serat daging ikan lebih banyak dibandingkan sapi sehingga membentuk gel yang lebih kompak, tetapi terdapat banyak rongga-rongga. Sedangkan untuk kombinasi daging sapi dan daging ikan (perlakuan C) tektur terlihat lebih kompak dan rongga yang terbentuk tidak terlalu banyak.

Hal terjadi karena protein yang larut garam dan air akan semakin banyak keluar dari ikatan peptida dan akan membentuk tekstur kompak serta di dalam

proses penambahan adonan ikan lele pada penambahan 50% lebih homogen jika dibandingkan dengan perlakuan sosis lain. Dimana homogenisasi adonan merupakan faktor terpenting, karena sifat ini yang mempengaruhi keseragaman produk akhir yang dihasilkan. Campuran dapat homogen bila bahan pembantu dihaluskan terlebih dahulu kemudian dilarutkan dalam air sebelum dicampurkan dalam adonan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle *et.al.* (1987) dimana penambahan bahan pengikat bertujuan untuk memperbaiki elastisitas dari produk akhir dan berfungsi untuk menarik air, memberikan warna dan membentuk tekstur yang padat.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perlakuan dengan penambahan konsentrasi daging ikan lele yang berbeda memberi pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak, warna dan SEM pada sosis dengan proporsi daging sapi dan daging ikan lele

1. Di antara penambahan daging ikan lele sebanyak 25%, 50% dan 75%,dan 100% yang menghasilkan sosis dengan proporsi daging sapi dan daging ikan lele dengan kualitas terbaik adalah sosis yang diberi penambahan konsentrasi daging ikan lele sebesar 50%. Sosis ini memiliki kadar air sebesar 54,01%; kadar abu sebesar 1,31%; kadar lemak sebesar 18,770%; kadar protein sebesar 13,41%; warna L sebesar 48,86%; warna a sebesar 13,5% dan warna b sebesar 15,13%.
2. Pada uji SEM *(Scanning Electron Microscope*), hasil terbaik yaitu pada perlakuan C dengan membentuk tekstur kompak yaitu penambahan daging sapi 50% dan daging ikan Lele 50% di bandingkan dengan perlakuan sosis lainnya

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan uji mikrobiologi dengan lama penyimpanan sosis dengan proporsi daging sapi dan daging ikan lele kukus untuk mengetahui daya awet dan daya simpan sosis.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2009. *Sosis*.

_____ , 2009[a]. *Lada*.

_____ , 2009[b]. *Lemak*

_____ ,2011. *Uji Kecerahan*. Pdf IPB

Aberle, E.D., J.C. Forrest, D.E. Gerard, E.W. Mills, H.B. Hendrick, M.D. Judge dan thR.A. Merkel. 2001. *Principle of Meat Science*. 4 Edit. Kendall/Hunt Publ.Co., Iowa

Astawan Prof DR, 2008. *Departemen Teknologi Pangan dan Gizi*. IPB.

Arumsari bondan,2010. *Studi Penambahan Konsentrasi Garam Dapur Yang Berbeda Terhadap Kualitas Sosis Ikan Kakap Merah (Lutjanus Sp) Tipe C.* Universitas Brawijaya. Malang

Alamendah, 2009. *Klasifikasi dan Jenis Ikan Lele*.

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Anderson, B.A. 1988. *Composition and nutritional value of edible meat by-products.* Dalam: A.M. Pearson dan T.R. Dutson (Editor). Edible Meat By-Products. Advances in Meat Research. Elsevier Applied Science, London.

Bakrie Oemar, 2009. *Metode Eksperimen*

Busboom. J. R., *and* R. A. Field. 1996. *Sausage*. Washington State Cooperative Extention and The US Departement of Agriculture.

Brown, ME. 1957. *The Fisiology of Fishes*. Departement of Zoology King's College, London. Vol. 1. Metabolism. Academic Press Inc. Publisher, New York.

Djatmika, D.H., Farlina, Sugiharti, E. 1986. *Usaha Budidaya Ikan Lele.* C.V. Simplex Jakarta.

De Man, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung

Eresep, 2009. *Sosis Ikan*.

Fachruddin, L. 1997. *Membuat Aneka Abon*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-Hasil Olahan Susu, Daging, Ikan, Dan Telur*. Liberty. Yogyakarta.

Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerjemah S. Achmadi. Penerbit ITB. Bandung.

Harbers, L. H., dan Nielsen, S. S., 2003. Ash analysis. Di dalam : S. S. Nielsen rd (Ed.), *Food Analysis. 3 Edition*. Kluwer Academic / Plenum Publisher, New York.

Hindi, 2010. *Budidaya Ikan Lele*.

Hui, Y. H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology Vol 2*. A Willey and Sons Inc. New York.

Julicia Putri. 2009. *Pengenalan Alat Praktikum Biologi Mulut*.

Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Latars, 2010. *Ketumbar*.

Leksono,Tjipto dan Syahrul. 2007. *Studi Mutu Dan Penanamankonsume Terhadap Abon Ikan.*Jurnal natur Indonesia III (2) 178.184 (2001) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan .Riau

Lin TM, Park JW. 1996. *Protein solubility in Pacific whiting affected byproteolysis during storage*. J Food Sci 61 (3): 536-539.

Lucas, Howard J, David Pressman. 1949. *Principles and Practice In Organic Chemistry*.New York: John Wiley and Sons, Inc.

Mahmud, M.K., Hermana, N.A.Zulfianto, R. Rozana, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernandus, Tinexcelly. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). Jakarta.

Meyer, L.H. 1972. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Co. New York.

Natasasmita, 2011. *Karagenan*.

Nurhayati,V. 2009. *Zat Pengemulsi*.

Nursyam,I. 2011. *Sosis fermentasi* :

Ophardt, C. 2003. *Starch*.

Pasaribu Tantri. 2009. *Pengaruh Penambahan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas Sosis Daging Ayam*. Universitas Sumatra Utara. Medan

Palungkun , R. dan A. Budhiarti. 1995. *Bawang Putih Dataran Randah*. P. T. Penebar Swadaya, Jakarta.

Parlina, 2009. *Karagenan*.

Pratiwi dkk, 2010. *Penetapan Lemak Kasar dan Komponen Lipid. (penetapan lemak dengan metode soxhlet*)

Riyadi, 2008. *Ngobrol Garam*.

Rochman syaeful dkk, 2010. Pengolahan *Tepung Tapioka dan Santan Kelapa Menjadi Es Krim "Coco Tapioka"* Aneka *Rasa Sebagai Alternatif Wirausaha Baru Di Desa Kedungringin Kecamatan Beji* Kabupaten Malang.

Satria Budi, 2002. *Bawang Putih*.

Suzuki T. 1981. *Frozen minced meat (surimi)*. Dalam Fish and Krill Protein: Processing Technology. London: Applied Science LTD. Hal 115-147.

Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhari. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Sumardi, J. A., B. B. Sasmito, dan Hardoko. 1992. *Kimia dan Mikrobiologi Pangan Hasil Perikanan*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.

Suprapti, L. 2003. *Aneka Olahan Udang*. PT Trubus Agrisarana Anggota IKAPI.

Syamir Elvira 2009. *Sosis dan Jenis-Jenisnya.*

Tanikawa E. 1985. *Marine Product in Japan*. Tokyo: Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries-Hokaido University.

The Rector. 2010. Perubahan Warna Pada Daging. The Rector Veterinary Public Health (Study S2) //Perubahan Warna pada Daging « The Rector.htm

USDA. 1999. *Safe Practises For Sausage Production*. U.S. Food and Drug Administration. New York.

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

Winarno 2004. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Garmedia. Jakarta.

Yuphy, 2011. *Teknologi Daging dan Ikan*.

LAMPIRAN

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode *de Garmo*

RANGKING SELURUH PARAMETER

panelis	air	abu	lemak	protein	warna	
1	2	1	3	5	2	
2	3	2	1	3	1	
3	1	3	2	5	2	
4	4	2	2	4	3	
5	1	1	3	3	2	
6	2	3	1	5	1	
7	5	1	1	3	2	
8	2	2	3	5	2	
9	3	1	1	4	1	
10	1	2	2	3	3	
11	2	1	1	3	1	
12	2	2	3	5	2	
13	3	3	2	5	1	
14	3	2	2	4	2	
15	2	1	3	3	3	
16	3	1	1	3	1	
17	2	2	3	5	2	
18	1	1	2	4	1	
19	4	2	1	5	2	
20	3	1	3	3	1	
total	49	34	40	80	35	
rata-rata	2.45	1.7	2	4	1.75	
ranking	2	5	3	1	4	
BV	0.6125	0.425	0.5	1	0.4375	2.975
BN	0.15313	0.10625	0.125	0.25	0.10938	

KOMBINASI PERLAKUAN

NO.	VARIABEL	PERLAKUAN					TERBAIK	TERJELEK	SELISIH
		A	B	C	D	E			
1	kadar lemak	27.87	18.77	23.40	21.05	15.872	27.87	18.77	9.10
2	kadar protein	12.77	13.41	13.71	12.80	14.32	14.32	12.77	1.55
3	Warna	46.56	48.86	48.86	49.43	49.6	49.60	46.56	3.04
4	kadar air	55.24	54.01	53.89	58.59	55.46	58.59	53.89	4.70
5	kadar abu	1.24	1.31	1.42	1.31	0.66	1.42	0.66	0.76

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERLAKUAN TERBAIK

VARIABEL	BV	BN	[A]		[B]		[C]		[D]		[E]	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
kadar lemak	0.5	0.12	1	0.125	0	0	0.50	0.06	0.25	0.03	-0.31	-0.03
kadar protein	1	0.25	0	0	0.41	0.10	0.60	0.15	0.01	0.004	1	0.25
warna	0.43	0.10	0	0	0.75	0.08	0.75	0.08	0.94	0.10	1	0.10
kadar air	0.61	0.15	0.28	0.04	0.02	0.003	0	0	1	0.15	0.33	0.05
kadar abu	0.42	0.10	0.76	0.08	0.85	0.09	1	0.10	0.85	0.09	0	0
total				0.25		0.28		**0.40**		0.38		0.37

Keterangan : BV : Bobot Variabel
BN : Bobot Normal
Ne : Nilai ekonomis
Nh : Nilai Hasil
: Nilai Terbaik

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Prosedur Analisa Kadar Air Metode Pengeringan (*Thermogravimetri*) (Sudarmadji, *et al.*, 1997)

- Botol timbang yang bersih dengan tutup setengah terbuka dimasukkan dalam oven dengan suhu 105^0C selama 24 jam
- Botol timbang dikeluarkan dari dalam oven dan segera ditutup untuk kemudian didinginkan didalam desikator selama 15 menit
- Timbanglah botol timbang dalam keadaan kosong
- Timbang sampel yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 100-105ºC selama 3-5 jam tergantung bahannya. Kemudian dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit, dinginkan dalam desikator dan ditimbang, perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.
- Rumus perhitungan kadar air dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$WB = \frac{(berat\ \ botol\ \ timbang\ \ + berat\ \ sampel\ \ ) - berat\ \ akhir}{berat\ \ sampel} \times 100\ \%$$

Lampiran 3. Prosedur Analisa Kadar Abu (AOAC, 1984)

- Sampel ditimbang sebanyak 1 gram
- Dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobot tetapnya.
- Sampel diarangkan di atas kompor listrik dengan nyala api kecil hingga berasap.
- Dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 500-6000C sampai menjadi abu yang berwarna putih.
- Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.
- Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (gr)}}{\text{Berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 4. Prosedur Analisa Kadar Protein Metode Kjeldahl Mikro (Sudarmadji, *et al.,* 1997)

- Menghaluskan dan menimbang sampel sebanyak 1 gram.
- Sampel ditambahkan 5 ml TCA 7% dan disaring dengan kertas saring kemudian dimasukkan labu Kjeldahl.
- Sampel ditambahkan larutan H_2SO_4 pekat di dalam ruang asam. Tambahkan tablet Kjeldahl sebagai katalisator.
- Campuran bahan didestruksi sampai berwarna bening dan didinginkan. Hasil destruksi dimasukkan kedalam labu destilasi.
- Tambahkan 100 ml aquadest, 3 tetes indikator PP dan 75 ml larutan NaOH pekat dan selanjutnya didestilasi.
- Destilat ditampung sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan H_3BO_3 dan 3 tetes indikator MO (*Metyl Orange*).
- Titrasilah larutan yang diperoleh dengan 0,02 N HCl sampai berwarna merah muda.
- Rumus perhitungan kadar protein dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein} = \frac{(ml\ titrasi\ HCl - ml\ blanko)\ N\ HCl\ x 14\ x\ 6{,}25}{berat\ sampel\ (gram)\ x 1000}\ x 100\%$$

Lampiran 5. Prosedur Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch (Sudarmadji, *et al.*, 1997)

- Timbang kira-kira 5 gram bahan kering dan halus dan dipindahkan ke dalam kertas saring atau kertas aluminium (aluminium foil) yang dibentuk sedemikian rupa sehingga membungkus bahan dan dapat masuk dalam thimble yaitu pembungkus bahan yang terbuat dari alumina yang porous.
- Pasanglah bahan dan thimble pada sample tube yaitu gelas penyangga yang bagian bawahnya terbuka, tepat dibawah kondensor alat destilasi Goldfisch.
- Masukkan pelarut misalnya Petroleum Ether secukupnya (paling banyak 75 ml) dalam gelas piala khusus yang telah diketahui beratnya. Pasanglah piala berisi pelarut ini pada kondensor sampai tepat dan tak dapat diputar lagi.
- Jangan lupa mengalirkan air pendingin pada kondensor. Naikkan pemanas listrik sampai menyentuh bagian bawah gelas piala dan nyalakan pemanas listriknya.
- Lakukan ekstraksi 3-4 jam. Setelah selesai, matikan pemanas listriknya dan turunkan. Setelah tidak ada tetesan pelarut, ambillah thimble dan sisa bahan dalam gelas penyangga.
- Lepaskan gelas piala yang berisi minyak dari alat destilasi dan dilanjutkan pemanasan di atas alat pemanas sampai berat konstan. Timbang berat minyak dan hitunglah persen minyak dalam bahan.
- Rumus perhitungan kadar lemak dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$Kadar\ lemak = \frac{(berat\ sampel\ awal + berat\ kertas\ saring) - berat\ akhir\ sampel}{berat\ sampel\ awal} \times 100\%$$

Lampiran 6. Pengujian SEM (Sadino, *et.al.*, 2010)

- Spesimen uji di etsa terlebih dahulu menggunakan Nital 5%.
- Spesimen uji harus kering, bisa ditempel pada specimen holder, ukuran diameter 8mm, bebas dari kotoran, tidak berminyak.
- Spesimen uji dibersihkan dengan menggunakan ultra sonic cleaner dengan media aceton, sebelum spesimen uji ditempelkan pada holder.
- Spesimen uji ditempelkan pada holder menggunakan alat perekat.
- Spesimen uji dimasukkan kedalam specimen chamber pada mesin SEM (JSM-35C) untuk dilakukan pemotretan.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Air
Data Kadar Air Sosis Sapi Dengan Penambahan Daging Ikan Lele Kukus

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A (100%)	55.78	54.19	55.76	165.73	55.24333	0.912268
B (75%)	53.78	54.14	53.76	161.68	53.89333	0.213854
C (50%)	53.27	54.81	53.97	162.05	54.01667	0.77106
D (25%)	57.57	59.35	58.86	175.78	58.59333	0.919474
E (0%)	67.05	66.11	66.22	199.38	66.46	0.513907
				864.62		

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(864{,}63)^2}{3x5} = \frac{747{,}58}{15} = 49839{,}00$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (55{,}78^2 + 54{,}19^2 + 56{,}76^2 + \ldots + 66{,}22^2) - FK$
$= 50291{,}51 - 49839{,}00$
$= 452{,}51$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(165{,}73^2 + 161{,}68^2 + 162{,}05^2 + 175{,}79^2 + 199{,}38^2)}{3} - FK$$
$= 50173{,}85 - 49839{,}00$
$= 334{,}85$

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
= 452,51– 334,85
= 5,164

***Analysis of variance* (ANOVA)**

Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	334.8339	83.70848	162.098	3.48	5.99
GALAT	10	5.164067	0.516407			
TOTAL	14	339.998				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

Interpretasi

Sosis kukus dengan penambahan daging ikan lele mempunyai nilai kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (daging sapi)

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNT 5%)
Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = Q_{a\,(p;\,db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = Q_{0,05\,(5;10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0,516407}{3}}$$

$$= 2,12 \times 0,638$$
$$= 1,35256$$

Notasi BNT 5%

Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Kadar Air Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	66.46	58.59333	55.24333	54.01667	53.89333	NOTASI
66.46	-	-	-	-	-	a
58.59333333	7.866667	-	-	-	-	b
55.24333333	11.21667	3.35	-	-	-	c
54.01666667	12.44333	4.576667	1.226667	-	-	d
53.89333333	12.56667	4.7	1.35	0.123333	-	d

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Abu
Data Kadar Abu Sosis Kukus

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A (100%)	1.247	1.27	1.213	3.73	1.243333	0.028676
B (75%)	1.517	1.392	1.356	4.265	1.421667	0.0845
C (50%)	1.267	1.309	1.365	3.941	1.313667	0.049166
D (25%)	1.343	1.305	1.292	3.94	1.313333	0.026502
E (0%)	0.651	0.666	0.689	2.006	0.668667	0.01914
				17.882		

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(17,882)^2}{3x5} = \frac{319,765}{15} = 21.317$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (1,247^2 + 1,27^2 + 1,213^2 + ... + 1,292^2) - FK$
$= 22,416 - 21,317$
$= 1.09925$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(3,73^2 + 4,265^2 + 3,95^2 + 3,94^2 + 2,006^2)}{3} - FK$$
$= 21,417 - 21,317$
$= 1.076352$

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
= 1.0992 – 1.076352
= 0.022897

Analysis of variance (ANOVA)

Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	1.076352	0.269088	117.5194	3.48	5.99
GALAT	10	0.022897	0.00229			
TOTAL	14	1.09925				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

Interpretasi

Penambahan daging ikan lele produk sosis sapi. Sosis tanpa penambahan daging sapi mempunyai nilai kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (dengan penambahan daging sapi).

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNT 5%)
Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = Q_{a(p;\,db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0.00229}{3}}$$

$$= 2.12 \times 0,21$$

$$= 0.084664$$

Notasi BNT 5%

Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Kadar Abu Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	1.421667	1.313667	1.313333	1.243333	0.668667	NOTASI
1.421666667	-	-	-	-	-	a
1.313666667	0.108	-	-	-	-	b
1.313333333	0.108333	0.000333		-	-	b
1.243333333	0.178333	0.070333	0.07	-	-	b
0.668666667	0.753	0.645	0.644667	0.574667	-	c

Keterangan: A = Daging Sapi 100%
B = Penambahan daging ikan lele 25%
C = Penambahan daging ikan lele 50%
D = Penambahan daging ikan lele 75%
E = Tanpa Penambahan Daging Sapi 0%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Lemak
Data Kadar Lemak Sosis Kukus

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A (100%)	28.214	27.701	27.668	83.583	27.861	0.306152
B (75 %)	22.489	20.679	23.887	67.055	22.35167	1.608403
C (50%)	19.823	19.276	20.204	59.303	19.76767	0.466468
D (25%)	16.885	17.989	17.905	52.779	17.593	0.614583
E (0%)	16.871	15.134	15.612	47.617	15.87233	0.897286
				310.337		

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(310{,}337)^2}{3x5} = \frac{96309{,}0535}{15} = 6420.604$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total = $(28{,}214^2 + 27{,}701^2 + 27{,}688^2 + ... + 15{,}612^2) - FK$
= 7491,12 – 6420,604
= 271.6714

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(83{,}603^2 + 70{,}194^2 + 56{,}311^2 + 63{,}162^2 + 47{,}617^2)}{3} - FK$$

= 7114,8 – 6420,604
= 263.5092

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
= 271.6714 – 263.5092
= 8.162234

Analysis of variance (ANOVA)

Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	263.5092	65.87729	80.70988	3.48	5.99
GALAT	10	8.162234	0.816223			
TOTAL	14	271.6714				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

Interpretasi

Sosis tanpa penambahan daging sapi mempunyai nilai kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan daging ikan lele).

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNJ 5%)
Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = t_{0,05\,(galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = Q_{0,05\,(5;10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0.816223}{3}}$$

$$= 2,12 \times 0.736$$

$$= 1.56032$$

Notasi BNT 5%

Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Kadar Lemak Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	27.861	22.35167	19.76767	17.593	15.87233	NOTASI
27.861	-	-	-	-	-	a
22.35166667	5.509333	-	-	-	-	b
19.76766667	8.093333	2.584	-	-	-	c
17.593	10.268	4.758667	2.174667	-	-	d
15.87233333	11.98867	6.479333	3.895333	1.720667	-	e

Keterangan:
A = Daging Sapi 100%
B = Penambahan daging ikan lele 25%
C = Penambahan daging ikan lele 50%
D = Penambahan daging ikan lele 75%
E = Tanpa Penambahan Daging Sapi 0%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Protein
Data Kadar Protein Sosis Kukus

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A (100%)	12.81	12.55	12.95	38.31	12.77	0.202978
B (75%)	13.99	13.76	13.38	41.13	13.71	0.308058
C (50%)	12.91	12.82	12.69	38.42	12.80667	0.110604
D (25%)	13.13	13.36	13.74	40.23	13.41	0.308058
E (0%)	14.56	14.27	14.13	42.96	14.32	0.219317
				201.05		

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(201{,}05)^2}{3x5} = \frac{40421{,}10}{15} = 2694{,}74$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (12{,}81^2 + 12{,}55^2 + 12{,}95^2 + \ldots + 14{,}13^2) - FK$
$= 2700{,}38 - 2694{,}74$
$= 5.657133$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(38{,}31^2 + 41{,}31^2 + 38{,}42^2 + 40{,}23^2 + 42{,}96^2)}{3} - FK$$
$= 2699{,}81 - 2694{,}74$
$= 5.074467$

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
$= 5.657133 - 5.074467$
$= 0.582667$

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Analysis of variance (ANOVA)

Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	5.074467	1.268617	21.7726	3.48	5.99
GALAT	10	0.582667	0.058267			
TOTAL	14	5.657133				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

Interpretasi

Sosis tanpa penambahan daging sapi mempunyai nilai kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan daging ikan lele).

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNT 5%)
Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = Q_{a(p;\,db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = Q_{0,05\,(5;10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 0.058267}{3}}$$

$$= 2,12 \times 0.196$$

$$= 0.436688$$

Notasi BNT 5%

Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Kadar Protein Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	14.32	13.71	13.41	12.80667	12.77	NOTASI
14.32	-	-	-	-	-	a
13.71	0.61		-	-	-	b
13.41	0.91	0.3	-	-	-	b
12.80666667	1.513333	0.903333	0.603333	-	-	c
12.77	1.55	0.94	0.64	0.036667	-	c

Keterangan:
A = Daging Sapi 100%
B = Penambahan daging ikan lele 25%
C = Penambahan daging ikan lele 50%
D = Penambahan daging ikan lele 75%
E = Tanpa Penambahan Daging Sapi 0%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Warna *L*
Data Warna *L* Sosis Kukus

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Total	Rata-rata	SD
A (100%)	46.8	46.7	46.2	139.7	46.56667	0.321455
B (75%)	46.1	50.4	49.4	145.9	48.63333	2.250185
C (50%)	49.6	48.1	48.9	146.6	48.86667	0.750555
D (25%)	49	49.7	49.6	148.3	49.43333	0.378594
E (0%)	49.5	50.2	49.1	148.8	49.6	0.556776
				729.3		

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(729{,}3)^2}{3x5} = \frac{531{,}441}{15} = 35458.57$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total = $(46{,}8^2 + 46{,}7^2 + 46{,}2^2 + ... + 49{,}1^2)$ – FK
= 35488,63 – 35458,56
= 30.064

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(139{,}7^2 + 145{,}9^2 + 146{,}6^2 + 148{,}3^2 + 148{,}8^2)}{3} - FK$$

= 35476,26 – 35458,56
= 17.69733

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
=30.064 – 17.69733
= 12.36667

***Analysis of variance* (ANOVA)**
Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	17.69733	4.424333	3.577628	3.48	5.99
GALAT	10	12.36667	1.236667			
TOTAL	14	30.064				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i nyata

Interpretasi

Sosis tanpa penambahan daging sapi mempunyai nilai warna *L* yang lebih cerah dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan daging ikan lele).

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNT 5%)

Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = Q_{a\,(p;\,db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = Q_{0,05\,(5;10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 1.236667}{3}}$$

$$= 2,12 \times 0.907$$

$$= 2.020796$$

Notasi BNT 5%
Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Warna L Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	49.6	49.43333	48.86667	48.63333	46.56667	NOTASI
49.6	-	-	-	-	-	a
49.43333333	0.166667	-	-	-	-	a
48.86666667	0.733333	0.566667	-	-	-	a
48.63333333	0.966667	0.8	0.233333	-	-	a
46.56666667	3.033333	2.866667	2.3	2.066667	-	b

Keterangan: A = Daging Sapi 100%
B = Penambahan daging ikan lele 25%
C = Penambahan daging ikan lele 50%
D = Penambahan daging ikan lele 75%
E = Tanpa Penambahan Daging Sapi 0%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Warna *a*
Data Warna *A* sosis kukus

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A (100%)	14	15.4	15	44.4	14.8	0.72111
B (75%)	16.5	17.3	19.9	53.7	17.9	1.777639
C (50%)	14	12.9	13.8	40.7	13.56667	0.585947
D (25%)	15.4	14.4	16.9	46.7	15.56667	1.258306
E (0%)	19.2	19.3	19.6	58.1	19.36667	0.208167
				243.6		

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(243,6)^2}{3x5} = \frac{59340,96}{15} = 3956.064$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (14,0^2 + 15,4^2 + 15,0^2 + ... + 19,6^2) - FK$
$= 4033,99 - 3956,06$
$= 77.916$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(44,4^2 + 53,7^2 + 40,7^2 + 46,7^2 + 58,1^2)}{3} - FK$$

$= 4022,68 - 3956,06$
$= 66.616$

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
= 77.916 – 66.616
= 11.3

***Analysis of variance* (ANOVA)**
Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	66.616	16.654	14.73805	3.48	5.99
GALAT	10	11.3	1.13			
TOTAL	14	77.916				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i nyata

Interpretasi

Sosis tanpa penambahan daging sapi mempunyai nilai warna a lebih merah dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan daging ikan lele)

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNT 5%)
Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = Q_{a\,(p;\,db\ galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = Q_{0,05\,(5;10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 1,131}{3}}$$

$$= 4,65 \times 0,86$$
$$= 3,99$$

Notasi BNT 5%
Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Wrana a Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	19.36667	17.9	15.56667	14.8	13.56667	NOTASI
19.36666667	-	-	-	-	-	a
17.9	1.466667	-	-	-	-	a
15.56666667	3.8	2.333333	-	-	-	b
14.8	4.566667	3.1	0.766667	-	-	b
13.56666667	5.8	4.333333	2	1.233333	-	b

Keterangan:
A = Daging Sapi 100%
B = Penambahan daging ikan lele 25%
C = Penambahan daging ikan lele 50%
D = Penambahan daging ikan lele 75%
E = Tanpa Penambahan Daging Sapi 0%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Warna *b*
Data Warna *b* Sosis Kukus

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A (100%)	15,5	17,4	16,1	49	16,33333
B (75%)	17	14,4	14	45,4	15,13333
C (50%)	16,2	16,5	15,6	48,3	16,1
D (25%)	15,7	16,5	15	47,2	15,73333
E (0%)	13,2	14,4	12,8	40,4	13,46667
Total				**230,3**	

Keterangan:
A : Daging sapi 100%
B : Penambahan daging ikan lele 75%
C : Penambahan daging ikan lele 50%
D : Penambahan daging ikan lele 25%
E : Daging sapi 0%

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(230,3)^2}{3x5} = \frac{53038,09}{15} = 3535,87$$

Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (15,5^2 + 17,4^2 + 16,1^2 + ... + 12,8^2) - FK$
$= 3561,81 - 3535,87$
$= 25.93733$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(49^2 + 45,4^2 + 48,3^2 + 47,2^2 + 40,4^2)}{3} - FK$$
$= 3551,68 - 3535,87$
$= 15.81067$

Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
= 25.93733 – 15.81067
= 10.12667

***Analysis of variance* (ANOVA)**
Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

SK	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
PERLAKUAN	4	15.81067	3.952667	3.903226	3.48	5.99
GALAT	10	10.12667	1.012667			
TOTAL	14	25.93733				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(3;8)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i nyata

Interpretasi

Sosis tanpa penambahan daging sapi mempunyai nilai warna b lebih kuning dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan daging ikan lele).

Menentukan Konsentrasi Penambahan Daging Ikan Lele Paling Potensial (Uji BNT 5%)

Perhitungan BNT 5%

$$BNT_a = t_{0,05(db\,galat)} \times \sqrt{\frac{2KT\,Galat}{ulangan}}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(10)} \times \sqrt{\frac{2 \times 1.012667}{3}}$$

$$= 2,12 \times 0,638$$

$$= 1.35256$$

Notasi BNT 5%

Kolom Notasi BNT 5% Pengaruh Warna b* Proporsi Daging Ikan Lele Dumbo Dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika Dan Kimia Sosis Kukus

RATA-RATA	16.33333	16.1	15.73333	15.13333	13.46667	NOTASI
16.33333333	-	-	-	-	-	a
16.1	0.233333	-	-	-	-	a
15.73333333	0.6	0.366667	-	-	-	a
15.13333333	1.2	0.966667	0.6	-	-	a
13.46666667	2.866667	2.633333	2.266667	1.666667	-	b

Keterangan: A = Daging Sapi 100%
B = Penambahan daging ikan lele 25%
C = Penambahan daging ikan lele 50%
D = Penambahan daging ikan lele 75%
E = Tanpa Penambahan Daging Sapi 0%

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA