PENGARUH PROPORSI DAGING IKAN PATIN (*Pangasius* sp.) DAN DAGING SAPI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA SOSIS KUKUS

LAPORAN SKRIPSI

TEKNOLOGI INDUSTRI HASIL PERIKANAN

Oleh:

PUTRI INDRI RANTI

NIM. 0910832004

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI HASIL PERIKANAN

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2011

PENGARUH PROPORSI DAGING IKAN PATIN (*Pangasius* sp.*)* DAN DAGING SAPI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA DAN KIMIA SOSIS KUKUS

Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Oleh:

PUTRI INDRI RANTI

NIM. 0910832004

Menyetujui,

Dosen Penguji I	Dosen Pembimbing I
(Ir. Bambang Budi Sasmito, MS)	**(Prof. Ir. Sukoso, MSc. PhD)**
NIP. 19570119 198601 1 001	**NIP. 19640919 198903 1 002**
Tanggal:	Tanggal:
Dosen Penguji II	Dosen Pembimbing II
(Eko Waluyo, S.Pi, MSc)	**Dr.Ir. Happy Nursyam, MS)**
NIP. 19800424 200501 1 001	**NIP. 19600322 198601 1 001**
Tanggal:	Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

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

RINGKASAN

Putri Indri Ranti. 0910832004. Pengaruh Proporsi Daging Ikan Patin (*Pangasius* sp.*)* dan Daging Sapi Terhadap Karakteristik Fisika dan Kimia Sosis Kukus (dibawah bimbingan **Prof. Ir. Sukoso, MSc, PhD** dan **Dr. Ir. Happy Nursyam, MS**)

Gaya hidup manusia pada masa kini telah membuat banyak perubahan terhadap pola makan yang serba cepat saji. Salah satu contohnya adalah sosis, makanan cepat saji ini banyak terbuat dari hasil ternak dan memiliki kandungan lemak dan protein yang cukup tinggi. Sebagai bahan utamanya banyak menggunakan daging.

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling disukai oleh konsumen yang mempunyai nilai nutrisi yang tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Kusmajadi, 2003). Tetapi harga daging relatif mahal sehingga rakyat menengah ke bawah kurang bisa menikmati, oleh karena itu dicari alternatif lain dengan cara menambahkan daging ikan dan dijadikan sosis. Sehingga masyarakat bisa menikmatinya tetapi dengan tidak mengabaikan kandungan gizi daging.

Ikan salah satu sumber pangan yang sehat, dan salah satunya adalah ikan patin yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan oleh manusia dan merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Untuk menyatukan komponen–komponen sosis, memantapkan warna dan menonaktifkan mikroba maka dilakukan pemasakan dengan cara pengukusan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Hasil Perikanan FPIK, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang pada bulan Maret - April 2011.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan observasi langsung. Menurut Nazir (1989), tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penambahan daging sapi sebagai bahan campuran sosis ikan patin terhadap sifat fisika kimia dengan cara dikukus.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Lima perlakuan terdiri dari A 100%; B 75%; C 50%; D 25%; E 100%. Parameter yang dilakukan adalah parameter kuantitatif yaitu berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, warna dan SEM.

Perlakuan dengan penambahan proporsi daging ikan patin yang berbeda memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, tingkat kecerahan L, warna a dan warna b. Dari lima perlakuan yang berbeda dengan penambahan proporsi daging ikan patin sebanyak 25%, 50%, 75% dan 100%, yang menghasilkan sosis kukus dengan kualitas terbaik adalah sosis yang diberi penambahan ikan patin sebesar 50% (perlakuan C). Sosis ini memiliki kadar air sebesar 58,93%; kadar abu sebesar 3,18%; kadar protein sebesar 13,72%; kadar lemak sebesar 17,89%; untuk nilai L sebesar 45,43%; nilai a sebesar 20,93%; nilai b sebesar 13,23%.

Gambar hasil SEM yang didapat menunjukkan bahwa sosis perlakuan C mempunyai tekstur yang kompak, rongga yang terbentuk sedikit dan gel yang terdapat didalamnya saling terikat. Disarankan untuk penelitian lebih lanjut berkenaan dengan lama penyimpanan sosis kukus untuk mengetahui daya awet dan daya simpan sosis.

KATA PENGANTAR

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

Penyusunan laporan 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. Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

- Prof. Ir. Sukoso, MSc. PhD selaku Dosen Pembimbing I.
- Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku Dosen Pembimbing II.
- Ir. Bambang Budi Sasmito, MS selaku Dosen Penguji I.
- Eko Waluyo, S.Pi, MSc selaku Dosen Penguji II.
- Orang tua yang telah memberikan dukungan dan doanya.
- Seluruh teman-teman THP atas bantuan dan kerja samanya.
- Semua staf dan karyawan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Pihak-pihak yang telah banyak membantu terselesaikannya skripsi ini.

Akhirnya, semoga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan perikanan dan teknologi pangan khususnya bagi penulis dan pembaca.

Malang, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN ii

RINGKASAN iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR LAMPIRAN ix

1. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Hipotesis 3

1.5 Kegunaan Penelitian 4

1.6 Tempat dan Waktu 4

2. TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Daging Sapi 5

2.2 Ikan Patin 5

2.3 Sosis 6

2.4 Emulsi Sosis 8

2.5 Bahan Pembantu Pembuatan Sosis Kukus 10
2.5.1 Minyak Goreng 10
2.5.2 Tepung Tapioka 11
2.5.3 Karaginan 12
2.5.4 Garam 13
2.5.5 Gula Pasir 13
2.5.6 Merica Bubuk 14
2.5.7 Bawang Putih 14
2.5.8 Ketumbar 14
2.6 Selongsong (*Casing*) 15
2.7 Proses Pembuatan Sosis 16

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN 18
3.1 Materi Penelitian 18
3.1.1 Bahan Penelitian 18
3.1.2 Alat Penelitian 18
3.2 Metode Penelitian 18
3.2.1 Metode 18
3.2.2 Variabel Penelitian 19
3.2.3 Analisis Data 19
3.3 Pelaksanaan Penelitian 20
3.4 Parameter Uji 22
3.4.1 Analisa Kadar Air 22
3.4.2 Analisa Kadar Abu 22
3.4.3 Analisa Kadar Protein 23
3.4.4 Analisa Kadar Lemak 23
3.4.5 Uji Kecerahan 24

3.4.6 Pengujian SEM.....
25
4. HASIL dan PEMBAHASAN .....
26
4.1 Parameter Objektif .....
27
4.1.1 Kadar Air .....
27
4.1.2 Kadar Abu .....
29
4.1.3 Kadar Protein .....
30
4.1.4 Kadar Lemak.....
32
4.1.5 kecerahan L .....
34
4.1.6 Warna a .....
36
4.1.7 Warna b.....
38
4.2 Perlakuan Terbaik .....
40
5. Kesimpulan dan Saran .....
45
5.1 Kesimpulan .....
45
5.2 Saran .....
45
DAFTAR PUSTAKA.....
46
LAMPIRAN.....
50

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Skema Kerja Pembuatan Sosis Kukus 21
2. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Air Sosis Kukus 27
3. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Abu Sosis Kukus 29
4. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Protein Sosis Kukus 31
5. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Lemak Sosis Kukus 33
6. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kecerahan L Sosis Kukus 35
7. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Warna a Sosis Kukus 37
8. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap warna b Sosis Kukus 39
9. Hasil SEM Sosis Kukus dengan Tiga Perlakuan yang Berbeda 42

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Komposisi Kimia Ikan Patin..... 6
2. Standar Nasional Indonesia Sosis Daging 7
3. Syarat Mutu Minyak Goreng..... 10
4. Komposisi Tepung Tapioka..... 12
5. Rancangan Penelitian..... 20
6. Hasil Penelitian Sosis Kukus..... 26
7. Hasil Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik..... 41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Penentuan Perlakuan Terbaik 50
2. Prosedur Analisa Kadar Air 51
3. Prosedur Analisa Kadar Abu 52
4. Prosedur Analisa Kadar Protein 53
5. Prosedur Analisa Kadar Lemak 54
6. Pengujian SEM 55
7. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Air 56
8. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Abu 59
9. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Protein 62
10. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Lemak 65
11. Analisis Kecerahan dan Warna 68
12. Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode de Garmo) 76
13. Data Komposisi Kimia Ikan Patin dan Daging Sapi 78

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gaya hidup manusia pada masa kini telah membuat banyak perubahan terhadap pola makan yang serba cepat saji. Salah satu contohnya adalah sosis, makanan cepat saji ini banyak terbuat dari hasil ternak dan memiliki kandungan lemak dan protein yang cukup tinggi. Sebagai bahan utamanya banyak menggunakan daging yang merupakan bahan pangan yang mengandung zat-zat makanan yang sangat diperlukan oleh tubuh terutama pada periode pertumbuhan.

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling disukai oleh konsumen yang mempunyai nilai nutrisi yang tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Kusmajadi, 2003). Tetapi harga daging relatif mahal sehingga rakyat menengah ke bawah kurang bisa menikmati, oleh karena itu dicari alternatif lain dengan cara menambahkan daging ikan dan dijadikan sosis. Sehingga masyarakat bisa menikmatinya tetapi dengan tidak mengabaikan kandungan gizi daging.

Ikan salah satu sumber pangan yang sehat, dan salah satunya adalah ikan patin yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan oleh manusia dan merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Soal rasa dan bentuk bisa diatasi dengan rekayasa teknologi yang terpenting kelebihan yang dimiliki dapat dimanfaatkan secara optimal. Salah satu alternatif pengolahan ikan patin adalah diolah menjadi sosis (Rahayu, *et al*., 1992). Ditambahkan

oleh Khairul Amri dan Khairuman (2008), sebagai bahan baku sosis, ikan patin (*Pangasius* sp.) mempunyai tekstur dagingnya yang enak, lezat, dan gurih.

Sosis adalah produk pangan hewani baik daging sapi dan ayam, namun daging ikan juga dapat dimanfaatkan, selain lebih ekonomis juga karena alasan Indonesia adalah Negara yang 2/3 wilayahnya adalah perairan sehingga perlu digali potensinya sebesar-besarnya. Makanan ini dibuat dari daging atau ikan yang telah dicincang kemudian dihaluskan, diberi bumbu, dimasukkan ke dalam selongsong. Sosis merupakan produk olahan daging yang mempunyai nilai gizi tinggi. Selain itu keberadaannya semakin populer, sudah meluas sampai pelosok, dikenal dari orang tua, muda dan bahkan disukai anak-anak (Caturto, 2008).

Karakteristik daging ikan berbeda dengan daging sapi, daging ikan memiliki tekstur yang lebih lembut sehingga sosis yang dihasilkan pun berbeda daripada sosis yang dikenal masyarakat, oleh karena itu perlu ditambahkan dengan daging sapi agar membentuk tekstur sosis yang lebih empuk.

Untuk menyatukan komponen – komponen sosis, memantapkan warna dan menonaktifkan mikroba maka dilakukan pemasakan dengan cara pengukusan. Selain itu, pengukusan ini akan meningkatkan atau menurunkan keempukan sosis tergantung pada temperatur, lama pemasakan dan jenis daging (Kusamajadi, 2003).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik fisika dan kimia, pada sosis ikan patin dengan tambahan daging sapi dengan cara di kukus.

1.2 Rumusan Masalah

Sosis merupakan produk makanan setengah basah yang pada umumnya penyimpanan dilakukan pada temperatur yang rendah dengan tujuan untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat aktivitas dari mikroorganisme. Pada proses pembuatan sosis yang menggunakan bahan baku ikan patin yang mana tingkat kesegarannya sudah menurun dan memiliki aktivitas air yang tinggi sehingga dapat lebih meningkatkan pertumbuhan mikroba. Penggunaan ikan patin dalam pembuatan sosis ikan dimaksudkan untuk meningkatkan nilai ekonomis dari ikan tersebut.

Permasalahannya adalah :

1. Perubahan sifat fisik dan kimia yang terjadi apabila sosis daging ikan patin dicampur dengan daging sapi.
2. Berapa konsentrasi daging ikan patin dan daging sapi sehingga dihasilkan sosis untuk menghasilkan kualitas terbaik.
3. Bagaimana tekstur pada perlakuan terbaik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui pengaruh dengan penambahan konsentrasi daging ikan patin dan daging sapi terhadap sifat fisik kimia sosis dengan cara di kukus.

- Untuk mengetahui konsentrasi daging ikan patin dan daging sapi sehingga dihasilkan sosis dengan kualitas terbaik.
- Untuk mengetahui tekstur pada perlakuan terbaik

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah :

H_0 : Diduga dengan pengukusan daging ikan patin dengan campuran daging sapi tidak memberikan pengaruh terhadap sifat fisik kimia sosis kukus.

H_1 : Diduga dengan pengukusan daging ikan patin dengan campuran daging sapi memberikan pengaruh terhadap sifat fisik kimia sosis kukus.

1.5 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna untuk memberikan informasi mengenai pengaruh dan konsentrasi daging sapi dan daging ikan patin yang tepat agar menghasilkan kualitas yang baik.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Hasil Perikanan FPIK, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang pada bulan Maret - April 2011.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging Sapi

Daging merupakan sumber protein yang berkualitas tinggi dan mengandung Vitamin B dan mineral. Komposisi kimia daging dapat bervariasi menurut spesies ternak, umur, jenis kelamin dan aktifitas ternak selama hidup. Secara umum dapat dikatakan bahwa daging terdiri dari air dan bahan–bahan padat. Bahan padat daging terdiri dari bahan–bahan yang mengandung nitrogen, mineral, garam dan abu. Kurang lebih 20% dari semua bahan padat dalam daging adalah protein (Sugiyono dan Muchtadi, 1992).

Keunggulan daging adalah mempunyai nilai gizi yang tinggi, sumber protein hewani yang dibutuhkan oleh tubuh dan sangat baik untuk pertumbuhan, dan salah satu komoditas perdagangan yang mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi (Caturto, 2008).

Daging adalah sumber utama zat–zat makanan yang dibutuhkan untuk kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Nilai nutrisi daging yang tinggi disebabkan karena daging mengandung asam–asam yang lengkap dan seimbang. Disamping kandungan proteinnya yang tinggi, daging juga mengandung lemak dan karbohidrat (Soeparno, 1994).

2.2 Ikan Patin

Ikan Patin (*Pangasius* sp.) memiliki ciri-ciri antara lain : warna putih seperti perak, punggung berwarna kebiru - biruan, dua sengat di kiri kanan dan satu di belakang, tidak bersisik, lembut, berbadan panjang untuk

ukuran ikan tawar lokal. Habitat ikan yaitu di perairan deras, di dasar dan pinggir perairan, bersembunyi di dalam lubang (Aspri, 2010).

Menurut Ahmad Fauzi (2010), klasifikasi ikan patin adalah sebagai berikut :

Ordo : Ostarioplaysi

Subordo : Siluriodea

Famili : Pangasidae

Genus : Pangasius

Spesies : *Pangasius pangasius*

Ikan patin memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Komposisi kimia ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Patin

Komposisi Kimia	Ikan Patin
Air (%)	82,20%
Protein (%)	27,50%
Lemak (%)	3,09%
Abu (%)	0,74%

Sumber : Khairul dan Khairuman (2008)

2.3 Sosis

Menurut Adawyah (2007), sosis merupakan bahan makanan yang dikenal sejak 500 tahun terutama dikawasan Jepang. Pada saat itu sosis merupakan produk daging giling yang dicampur dengan bumbu-bumbu. Bentuk sosis seperti silinder berukuran seragam dengan menggunakan pembungkus khusus, yaitu *casing*. 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.

Sosis termasuk salah satu jenis produk emulsi. Adonan sosis merupakan emulsi minyak dalam air yang terbentuk dari campuran lemak dan air dalam suatu fase koloid dengan protein sebagai *emulsifier* (Winarno, 2004). Menurut Soeparno (1998), pembuatan sosis dapat diawali dengan penggilingan, pencampuran, penambahan lemak dan garam serta bumbu-bumbu kemudian dimasukkan kedalam *casing*.

Sosis adalah salah satu produk olahan dari bahan hewani. Sosis tidak hanya dibuat dari daging saja, tetapi juga dari ikan. Sosis ikan adalah satu olahan yang dibuat dari pasta ikan ditambah dengan bumbu-bumbu, selanjutnya dikemas dengan usus kambing atau pengemas lainnya disebut *casing*. Standart Nasional Indonesia sosis daging dapat dilihat 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
Bahan tambahan makanan	8% b/b
Cemaran logam (mg/kg)	SNI 01-0222-1995
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	105 koloni/g

(maks.)	10 APM/ g
Bakteri bentuk koli (maks.)	< 3 APM/g
Escherichia coli	102 koloni/g
Enterococci	Negatif
Clostridium perfringens	Negatif
Salmonella	102 koloni/g
Staphilococcus aureus	

Sumber : SNI 01-3820-1995

Menurut Wibisono (2006), perbedaan jenis sosis terletak pada warna, bentuk, ukuran, cita rasa, bahkan bahan dasar dan proses pembuatannya. Berdasarkan metode **cara membuat sosis**, secara umum dibagi menjadi :

1. *Fresh sausage*, yaitu sosis yang dibuat dari daging segar yang belum mengalami pelayuan dan tidak dikuring. Penguringan adalah suatu cara pengolahan daging dengan menambahkan beberapa bahan seperti garam natrium klorida (NaCl), gula, serta bumbu-bumbu. Proses pembuatan Sosis segar tidak menggunakan proses pemasakan ataupun diasapi. Sosis jenis ini harus didinginkan dan dimasak sebelum dimakan.
2. *Fresh smoke sausage*, yaitu *fresh sausage* yang diasap. Sosis ini juga harus didinginkan dan dimasak sebelum dimakan.
3. *Dry sausage*, adalah *fresh sausage* yang dikeringkan. Sosis jenis ini biasanya dimakan dalam kondisi dingin dan didiamkan dalam jangka waktu lama.
4. *Cooked sausage*, dibuat dari daging segar yang kemudian dimasak atau direbus. Sosis jenis ini biasanya dimakan segera setelah dimasak atau apabila disimpan maka harus dipanaskan terlebih dahulu sebelum dimakan.

5. *Cooked smoked sausages*, sosis jenis ini hampir sama dengan *Cooked sausage*, tetapi setelah direbus maka sosis diasap atau diasap dahulu baru kemudian direbus. Sosis jenis ini dapat dimakan panas atau dingin, tetapi harus disimpan dilemari pendingin.

2.4 Emulsi Sosis

Emulsi merupakan suatu sistem dua fase yang terdiri dari dua campuran yang tidak dapat tercampur, yang satu terdispersi pada yang lain. Cairan yang membentuk globula-globula kecil disebut fase dispersi atau fase diskontinyu, dan cairan tempat terdispersinya globula-globula tersebut disebut fase kontinyu (Soeparno, 1998).

Menurut Lenah (1995), pada sistem emulsi sosis daging ikan, protein yang paling berperan sebagai *emulsifier* adalah protein larut garam dan protein larut air. Protein larut garam pada daging ikan adalah protein myofibril yang terdiri dari aktin, myosin, dan aktomyosin. Dalam emulsi daging, setiap globula lemak diselimuti oleh protein daging yang terlarut. Protein membentuk suatu matriks yang menyelubungi butiran lemak, dengan demikian globula lemak tidak mudah terpisahkan dari sistem.

Emulsifikasi sosis terjadi oleh pencampuran dua fase yang berbeda yaitu air dan lemak yang bila dicampur dengan agensia pengemulsi dapat berbentuk suatu kombinasi campuran yang stabil (Soeparno, 1998). Ciri-ciri pengemulsi adalah molekul tersebut mempunyai gaya tarik baik terhadap lemak. Bagian pengemulsi yang mempunyai gaya tarik terhadap air disebut bagian hidrofilik (suka pada air atau polar) sedangkan yang mempunyai gaya tarik terhadap lemak disebut lipofilik (suka pada lemak atau non polar).

Emulsifier adalah pengemulsi adonan, jika adonan yang ditambah emulsifier akan lebih stabil, mudah mengembang, tercampur dengan sangat rata, tidak terlalu cair dan tidak terlalu padat, tidak mudah berubah karena pengaruh lingkungan. Haryadi (1990) menjelaskan definisi dari pengemulsi adalah suatu bahan yang dapat mengurangi tegangan permukaan antara dua fase yang dalam keadaan normal tidak saling melarutkan, menjadi dapat tercampur dan membentuk emulsi. Emulsi yang baik memerlukan bahan ketiga yang mampu membentuk sebuah selaput disekeliling butiran terdispersi sehingga dapat memantapkan kestabilan emulsi (Winarno, 2004).

2.5 Bahan Pembantu Pembuatan Sosis Kukus

2.5.1 Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan bahan pangan dengan komposisi utama *trigliserida* berasal dari bahan nabati, dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses pemurnian. Syarat mutu minyak goreng terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Minyak Goreng

NO	Kriteria Uji	Satuan	Mutu I	Mutu II
1	Keadaan			
	Bau		Normal	Normal
	Rasa		Normal	Normal
	Warna		Putih kuning pucat sampai kuning	
2	Kadar Air	% b/b	Maks 0,1	Maks 0,3
3	Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks 0,6	Maks 0,2
4	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks 2	Maks 2
5	Cemaran Logam			

	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1	Maks 0,1
	Timah (Sn)	mg/kg	maks 40,0/250*	maks 40,0/250*
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,05	Maks 0,05
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 0,1	Maks 0,1
6	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1	Maks 0,1
7	Minyak Pelikan **			
CATATAN * Dalam kemasan kaleng CATATAN ** Minyak pelikan adalah minyak mineral dan tidak bisa disabunkan				

Sumber :SNI 01-3741-2002

Minyak goreng yang beredar di pasaran umumnya terbuat dari bahan nabati seperti minyak sawit, minyak kedele, minyak jagung, minyak biji matahari, dan sebagainya. Oleh karena itu minyak goreng ini tidak mengandung kolesterol, karena kolesterol hanya terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari hewan. Pemberian minyak goreng pada pengolahan sosis berfungsi sebagai pemberi rasa enak pada daging ikan. Selain itu, minyak juga berperan dalam pembuatan emulsi daging serta memberi keempukan dan sifat basah pada sosis sehingga tidak lengket saat berada dalam *casing* (Peranginangin, 1994).

2.5.2 Tepung Tapioka

Menurut Margono, *et al.* (1993), tepung tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Dibandingkan dengan tepung jagung, kentang, dan gandum atau terigu, komposisi zat gizi tepung tapioka cukup baik sehingga mengurangi kerusakan tekstur adonan. Tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental, bahan pengisi dan bahan pengikat

dalam industri makanan, seperti dalam pembuatan puding, sop, makanan bayi, es krim, pengolahan sosis daging, industri farmasi, dan lain-lain. Ditambahkan oleh Jones (1983), bahwa tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35 mikron.

Pada pembuatan sosis, tepung tapioka berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*). Bahan pengisi adalah bahan yang mampu mengikat sejumlah air, tetapi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap emulsifikasi (Soeparno, 1998). Tepung tapioka memiliki kandungan pati yang lebih tinggi. Pati memegang peranan penting dalam menentukan tekstur makanan, dimana campuran granula pati dan air bila dipanaskan akan membentuk gel. Pati dalam air panas dapat membentuk gel yang kental. Komposisi gizi tepung tapioka terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Gizi Tepung Tapioka per 100 gram BDD

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)

2.5.3 Karaginan

Karaginan adalah senyawa hidrokoloid yang terdiri atas ester kalium, natrium, magnesium dan kalium sulfat dengan galaktosa 3,6-*anhidrogalaktosa kopolimer*. Karaginan juga merupakan getah rumput laut yang diperoleh dari hasil ekstraksi rumput laut merah (*Rhodophyceace*) jenis *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan air panas atau larutan alkali pada temperatur tinggi. Dalam dunia industri dan perdagangan, karaginan memberikan banyak manfaat antara lain dalam industri farmasi dan makanan sebagai bahan tambahan makanan (Hariyani, *et al.*, 2006).

Kelarutan karaginan di dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya temperatur, kehadiran senyawa organik lainnya, garam yang larut dalam air, serta tipe karaginan itu sendiri. Berdasarkan struktur molekul, karaginan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu iota-karaginan, kappa-karaginan, dan lambda-karaginan. Ketiganya berbeda dalam sifat gel dan reaksinya terhadap protein. Kappa-karaginan menghasilkan gel yang kuat (*rigid*), sedangkan iota-karaginan membentuk gel yang halus dan mudah dibentuk. Selain itu, masing-masing karaginan juga dihasilkan oleh jenis rumput laut yang berbeda (Istini, *et al.*, 2009).

2.5.4 Garam

Garam sebagaimana zat makanan yang lain berbahaya jika dikonsumsi dalam jumlah berlebih (asupan harian dianjurkan kurang dari 2,4 gram per hari). Tetapi **garam** juga bermanfaat bagi tubuh karena fungsi metobelismenya. Komponen utama **garam** adalah natrium dan chlorida. Pengolahan bahan makanan yang dilakukan dengan pemberian garam NaCl pada konsentrasi tinggi dapat mencegah kerusakan bahan. Selain itu NaCl dapat mengurangi kelarutan

oksigen, sehingga mikroba aerob dapat dicegah pertumbuhannya (Supardi dan Sukamto, 1999).

Garam bukan hanya digunakan sebagai penyedap rasa saja pada masakan. Tetapi lebih dari itu garam ternyata juga mempunyai manfaat yang tidak sedikit bagi kehidupan kita. Biasanya orang memanfaatkan garam untuk keperluan memasak, sebagai bumbu, penyedap maupun keperluan sejenis. Namun ternyata garam juga bisa digunakan untuk hal lain selain keperluan dapur.

2.5.5 Gula Pasir

Gula adalah karbohidrat sederhana karena lebih mudah dimetabolisme. Selain garam digunakan sebagai pengawet, gula juga bisa digunakan dalam makanan olahan dalam bentuk lain. Gula dikenali sebagai makanan yang memberikan rasa manis. Gula ditambahkan ke dalam daging sebagai pembantu untuk menetralkan rasa asin, untuk memberi flavor dan berfungsi sebagai substrat untuk bakteri penghasil asam pada sosis kering dan semi kering. Gula bereaksi dengan asam amino menghasilkan *browning* yang memberi warna dan flavor pada produk (Savic, 1985).

2.5.6 Merica Bubuk

Lada atau merica adalah tumbuhan penghasil rempah-rempah yang berasal dari bijinya. Lada sangat penting dalam komponen masakan dunia. Manfaat lada dalam rumah tangga sebagai bumbu penyedap rasa yang mengandung senyawa alkolid piperin, berasa pedas. Sedang manfaat untuk kesehatan, lada dapat melonggarkan saluran pernapasan dan melancarkan aliran darah di sekitar kepala. Oleh karena itu masakan yang berbumbu pedas merica cocok untuk penderita influenza, kepala

pusing, perut kembung dan mual akibat masuk angin. Selama ini lada digunakan masih sebatas untuk industri makanan khususnya untuk pengawet daging, bumbu penyedap masakan, dan campuran obat-obatan (Amry, 2007).

2.5.7 Bawang Putih

Bawang putih banyak digunakan sebagai pencampur pengolah makanan seperti pabrik kerupuk, peracik bumbu camilan dan bahan makanan yang lainnya. Produk ini praktis penggunaannya dan tahan lama (Alfred, 2009).

Bawang putih bubuk terbuat dari 100% bawang putih, tanpa bahan pengawet, tanpa pemutih, atau bahan kimia yang berbahaya. Selain itu, garam juga berfungsi menambah cita rasa, dimanfaatkan untuk berbagai jenis pengobatan. dan menghasilkan tekstur yang yang baik pada produk pangan. Selain itu bawang putih bubuk dijadikan suatu pilihan yang dianggap lebih mudah disimpan dan daya tahannya lebih lama dibandingkan dengan bawang putih utuh atau segar.

2.5.8 Ketumbar

Ketumbar adalah bumbu dapur yang berbentuk butiran-butiran kecil menyerupai lada, tetapi ukurannya lebih kecil. Berbagai jenis masakan tradisional Indonesia sering menggunakan bumbu berupa biji berbentuk butiran beraroma keras yang dinamakan ketumbar. Dengan tambahan bumbu tersebut, aroma masakan akan lebih nyata (Made, 2011).

Tidak hanya bijinya saja yang sering digunakan dalam masakan, tetapi daunnya sering diiris tipis dan dijadikan taburan dalam masakan seperti sup dan salad khas Thailand. Di negara itu, ketumbar diberi nama *phak chee*. Sama dengan bijinya, daun ketumbar juga beraroma tajam. Biasanya, tumbuhan ini

ditanam di kebun-kebun daerah dataran rendah dan pegunungan. Seperti halnya seledri, tumbuhan ini hanya mencapai ketinggian satu meter dari tanah.

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)

Selongsong digunakan sebagai wadah produk sosis yang dihasilkan. Selain menentukan bentuk dan ukuran produk, dapat pula digunakan sebagai cetakan dan wadah selama penggaraman serta memegang peranan dalam menarik perhatian konsumen dalam perdagangan (Pearson dan Dutson, 1994).

Casing yang terbuat dari kolagen sapi merupakan *casing* yang dapat dimakan (*edible*) sehingga tidak perlu dikupas sebelum dikonsumsi. Sosis dengan *collagen casing* memiliki tekstur yang kenyal, padat dan penampilan yang menarik. Terdapat tiga Jenis casing yang sering digunakan dalam pembuatan sosis, yaitu alami, kolagen, serta selulosa. *Casing* alami biasanya terbuat dari usus alami hewan yang mempunyai keuntungan dapat dimakan, bergizi tinggi, dan melekat pada produk sedangkan kerugian penggunaan *casing* Ini adalah produk tidak awet. *Casing* kolagen biasanya berbahan baku dari kulit hewan besar, keuntungan dari casing Ini adalah dapat diwarnai, bisa dimakan, dan melekat pada produk. Keuntungan casing selulosa adalah dapat dicetak atau diwarnai dan murah. Casing selulosa sangat keras dan dianjurkan untuk tidak dimakan (Betaviase, 2011).

2.7 Proses Pembuatan Sosis

- Penggilingan daging

Penghalusan daging biasanya menggunakan suatu alat yang disebut dengan *chopper* yaitu alat yang dipergunakan untuk menggiling daging secara cepat dan daging yang dikeluarkan sudah dalam keadaan halus (Hadiwiyoto, 1983). Jika daging giling ini masih mengandung serat dan duri, dipisahkan terlebih dahulu (Waridi, 2004).

- Penambahan bahan selain daging

Ada banyak bahan selain daging yang penting dalam pembuatan sosis. Bahan-bahan ini akan menstabilkan campuran, menambah karakteristik spesifik dan flavor produk akhir. Bahan yang digunakan antara lain air, *binder,* ekstender, garam, antioksidan, bumbu-bumbu dan penyedap.

- Pencampuran

Daging dan bahan selain daging dimasukkan ke dalam *mixer* dan dicampur merata. Efek yang merugikan dari temperatur dan waktu proses yang berlebihan berhubungan dengan denaturasi protein, penurunan viskositas emulsi, dan melelehnya partikel lemak (Soeparno, 1998). Proses pencampuran juga harus mencapai distribusi bahan daging merata dalam formulasi produk. Misalnya penyedap, garam dan bahan-bahan lainnya harus tercampur merata dalam formulasi sosis. Emulsifikasi campuran selama dua menit sambil menambahkan minyak perlahan-lahan hingga didapat emulsi stabil (Kanoni, 2002).

- Pemasukan adonan dalam selongsong

Menurut Koswara (1992), pemasukan adonan sosis ke dalam selongsong menggunakan alat khusus dan bertujuan untuk membentuk dan

mempertahankan kestabilan sosis serta mengurangi terbentuknya kantong-kantong udara yang akan mempengaruhi mutu sosis.

- Pemasakan

Pemasakan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti perebusan, pengukusan, pengasapan, pemasakan secara kering dengan menggunakan oven serta kombinasi dari cara-cara tersebut (Koswara, 1992). Pada umumnya, tujuan pemasakan sosis adalah untuk (a) mengeraskan sosis dengan koagulasi protein dan dehidrasi parsial, (b) memperbaiki warna sosis yang di*curing* dengan denaturasi mioglobin dan (c) memperpanjang daya simpan (Price dan Schweigert, 1971). Menurut Waridi (2004), perebusan dilakukan secara bertahap, agar tekstur sosis kompak dan casing tidak pecah.

- Pengemasan

Sosis yang telah matang diangkat dan didinginkan, kemudian digunting ikatan benangnya dan dikemas dengan plastik menggunakan vakum sealer. Sosis yang sudah dikemas disimpan di ruang pendingin atau refrigerator yang bersuhu 5^{o}C (Waridi, 2004).

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 patin dengan bahan tambahan yang meliputi : air, minyak goreng, tepung tapioka, karaginan, garam halus, gula pasir, merica bubuk, bawang putih, *casing*. Bahan untuk analisa kimia adalah H_2SO_4 pekat, tablet kjeldahl, aquades, indikator PP, NaOH pekat, H_3BO_3, indikator *Methyl Orange*, 0,02 N HCl, pelarut Hexan, kertas saring dan alkohol.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat-alat untuk pembuatan sosis dan analisa kimia. Alat pembuatan sosis terdiri dari blender, pisau, talenan, timbangan analitik, baskom plastik, sendok, kompor gas, panci dan kulkas. Alat untuk analisa kimia yaitu bola hisap, botol timbang dan tutupnya, desikator, erlenmeyer, gelas ukur, kurs porselen, labu kjeldahl, labu destilasi, lemari asam, makroburet, mortar, *muffle*, oven, pipet, pipet tetes, statif, *washing bottle*, penjepit, tabung destruksi dan serangkaian alat *goldfish*. Alat untuk uji tingkat kecerahan L, warna a dan warna b menggunakan alat *color reader*. Alat pengujian SEM menggunakan SEM merk FEI type inspect S25 (perbesaran hingga 1.000.000 kali).

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan observasi langsung. Menurut Nazir (1989), tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penambahan daging sapi sebagai bahan campuran sosis ikan patin terhadap sifat fisika kimia dengan cara dikukus.

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan dua tahap pengukusan. Pengukusan pertama menggunakan suhu 60 ^{0}C selama 15–20 menit. Pengukusan kedua dengan suhu 80^{0}C - 90^{0}C sampai matang selama 15 menit.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel adalah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel ada dua, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas adalah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh, sedangkan variabel terikat adalah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tadi (Koentjaningrat, 1983).

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sosis kukus daging sapi 100%, dengan penambahan daging patin 25%, penambahan penambahan daging patin 50%, penambahan daging patin 75% dan sosis ikan patin 100%. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, nilai kecerahan L, warna a, warna b, dan SEM (perlakuan terbaik).

3.2.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Lima perlakuan terdiri dari A = 100%; B= 75%; C= 50%; D = 25%; E= 100%. 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). Model rancangan percobaan yang digunakan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rancangan Penelitian (RAL)

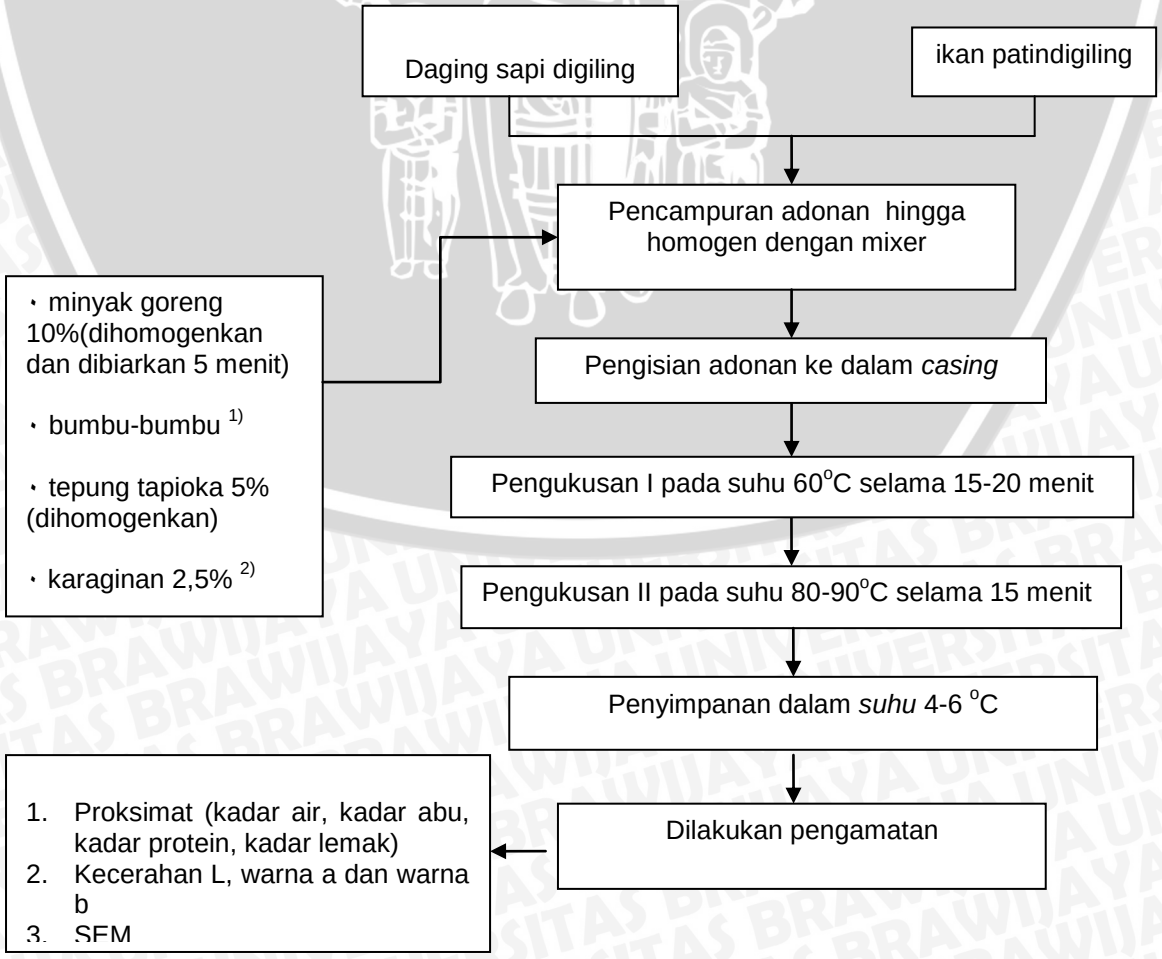
Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A	A1	A2	A3	
B	B1	B2	B3	
C	C1	C2	C3	
D	D1	D2	D3	
E	E1	E2	E3	
Total				

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Langkah pertama dalam pembuatan sosis kukus adalah menyiapkan daging sapi dan daging ikan patin. Daging sapi dan daging ikan patin dihaluskan dengan menggunakan *grinder* dan ditimbang sebanyak 135 gram untuk lima perlakuan. Tiap-tiap perlakuan ditambahkan ikan patin dengan konsentrasi 0%, 75%, 50%, 25% dan 100%. Langkah selanjutnya pencampuran adonan yang dilakukan dengan menggunakan *mixer* agar homogen, urutan pemberian bahan agar menghasilkan adonan yang baik adalah sebagai berikut :

- Minyak goreng sebanyak 10% dan dibiarkan 5 menit agar minyak meresap ke dalam adonan
- Bumbu-bumbu yang telah dihaluskan terdiri dari lada 2%; gula pasir 1% (dilarutkan dalam 10 ml aquades); bawang putih 1%; ketumbar 0,2%
- Karbohidrat yaitu penambahan tepung tapioka 5%
- Tepung karaginan 2,5% (dilarutkan dalam 50 ml air hangat)

Adonan yang telah homogen dimasukkan dalam *casing* kolagen ± 10 cm dan diikat kedua ujungnya kemudian dikemas kantong plastik. Dilakukan pengukusan (60^{o}C) pertama selama 15-20 menit kemudian dilanjutkan pengukusan kedua pada suhu 80-90^{o}C selama 15 menit, lalu disimpan pada suhu 4-6 ^{o}C untuk pengamatan. Dilakukan pengujian proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak), uji tingkat kecerahan L, warna a dan warna b, dan SEM (perlakuan terbaik). Skema kerja pembuatan sosis kukus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Kerja Pembuatan Sosis

Keterangan :

1) Lada 2%; Gula 1% (dilarutkan dalam 10 ml aquades); bawang putih 1%; ketumbar 0,2% (Sri, 2008)
2) Konsentrasi karaginan terbaik 2,5% (dilarutkan dalam 50 ml air hangat) (Nurhidayah, 2007)

3.4 Parameter Uji

Parameter yang dilakukan adalah parameter kuantitatif yaitu berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, warna dan SEM. Sebagai pembanding (kontrol) yaitu daging sapi konsentrasi 100% untuk mengetahui apakah dengan adanya penambahan konsentrasi daging ikan patin mutu sosis ikan yang dibuat dari daging sapi dengan penambahan daging ikan patin semakin baik atau justru menghasilkan sosis yang tidak disukai konsumen. Untuk pemilihan perlakuan terbaik menurut De Garmo (1997), dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.1 Analisa 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.

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven. Prinsipnya menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan

kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.2 Analisa Kadar Abu

Menurut Sumardi, *et al. (*1992), kadar abu suatu bahan adalah kadar residu hasil pembakaran suatu komponen – komponen organik di dalam suatu bahan. Penentuan kadar abu didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500 ºC sampai 600 ºC) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Kadar abu ditentukan berdasarkan berat kering bahan dan dinyatakan dalam persen. Penentuan kadar abu digunakan untuk bahan atau hasil perikanan beserta produk olahannya yang telah kering dan diketahui kadar airnya. Prinsip analisa kadar abu adalah menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu sekitar 550ºC. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.4.3 Analisa Kadar Protein

Protein berupa senyawa polimer (poliamida) dengan monomernya berupa asam amino yang terbentuk melalui reaksi polimerisasi kondensasi dari bermacam-macam asam amino. Dengan cara yang dinamakan hidrolisis oleh asam atau oleh enzim, protein akan menghasilkan asam-asam amino. Untuk berbagai keperluan, kadar suatu protein dapat ditentukan. Penentuan kadar dalam bahan makanan pada umumnya secara tidak langsung, karena pembentukan kadar protein secara absolut sukar dilakukan sehingga metode tersebut hanya dilakukan untuk keperluan yang mendasar saja. Penentuan kadar protein dapat dilakukan dengan berbagai metode bergantung pada jenis sampel dan ketersediaan

alat serta bahan (pereaksi). Metode yang paling umum digunakan adalah metode Kjeldahl (Irha, 2011).

Prinsip analisis kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui 3 tahapan yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.4.4 Analisa Kadar Lemak

Lemak adalah bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Minyak yang terdapat dalam makanan sebagian besar adalah trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak. Lemak secara kimiawi tersusun oleh sekelompk senyawa yang berbeda. Dalam bahan makanan lemak dapat terdiri dari dua bentuk, yaitu yang tampak (*visible*) dan yang tidak tampak (*invisible*). Lemak yang tampak misalnya mentega, margarin, minyak goreng dan sebagainya. Lemak yang tidak tampak misalnya yang terdapat dalam berbagai bahan makanan seperti daging, kacang tanah, susu, telur, dan sebagainya.

Lemak ditentukan dengan cara mengekstraksi lemak dengan suatu pelarut lemak heksan. Dengan mensirkulasikan hexan kedalam contoh, lemak yang larut dalam heksan tersebut terkumpul dalam wadah tertentu. Pemisahan heksan berlangsung dalam alat destilasi. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.4.5 Uji Kecerahan

Mioglobin merupakan pigmen utama yang bertanggung jawab untuk warna daging. Ada tiga macam mioglobin yang memberikan warna yang berbeda; pada jaringan otot yang masih hidup, mioglobin dalam

bentuk tereduksi dengan warna merah keunguan, mioglobin ini seimbang dengan mioglobin yang mengalami kontak dengan oksigen, oksimioglobin yang berwarna merah cerah. Ketika bagian interior daging mengalami kontak dengan oksigen yang berasal dari udara, oksigen akan bergabung dengan heme dari mioglobin untuk menghasilkan oksimioglobin. Jadi warna daging berubah dari merah keunguan menjadi merah cerah. Jika oksigen dikeluarkan dari potongan daging, warna akan berubah kembali menjadi merah keunguan sebab pigmen didesoksigenasi kembali menjadi mioglobin (Kamruzzaman, *et al.,* 2006)

Uji kecerahan diukur dengan alat Minolta Chromameter CR-310. Mula-mula alat distandarisasikan dengan warna putih 100 %, kemudian sampel diukur dari display alat akan terlihat besarnya nilai derajat kecerahan (L), warna a dan warna b.

3.4.6 Pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Scanning Electron Microscope (SEM) merupakan alat yang dapat memfokus jumlah sampel yang lebih banyak pada satu waktu dan menghasilkan bayangan yang baik dari sampel tiga dimensi. SEM juga menghasilkan bayangan dengan resolusi tinggi, yang berarti mendekati bayangan yang dapat diuji dengan perbesaran tinggi selain itu juga mengamati struktur maupun bentuk permukaan yang berskala lebih halus.

Kombinasi perbesaran yang lebih tinggi serta resolusi yang lebih besar membuat SEM merupakan satu dari peralatan yang paling banyak digunakan dalam penelitian. Pengambilan data yang dilakukan yaitu dengan cara lensa magnetik yang memfokuskan elektron ke sampel uji,

selanjutnya diarahkan ke seluruh sampel, ketika elektron mengenai sampel maka sampel akan mengeluarkan elektron baru yang akan diterima oleh detektor dan dikirim ke monitor (Sebastian, 2009). Langkah-langkah pengujian dapat dilihat pada Lampiran 6.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh proporsi daging ikan patin (*Pangasius* sp.) dan daging sapi terhadap perubahan karakteristik fisika dan kimia sosis kukus dengan uji kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kecerahan dan warna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penelitian Sosis Kukus

Perlakuan	Hasil Analisa Data						
	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	L	A	b
A	58.43±0.43	2.26±0.06	11.93±0.81	19.7±0.19	45.6±1.15	18.57±0.25	14.67±0.42
B	58.94±0.34	3.35±0.11	12.05±0.29	19.4±0.17	47.9±1.31	22.13±1.76	13.5±0.8
C	58.93±0.84	3.18±0.01	13.72±0.21	17.89±0.02	45.43±0.21	20.93±1.65	13.23±0.4
D	59.3±0.49	2.79±0.4	13.95±0.14	17.54±0.23	47±0.26	23±0.1	14±0.8
E	63.3±2.36	2.65±0.11	13.96±0.14	17.5±0.17	50.1±0.79	23.87±0.99	16.57±0.49

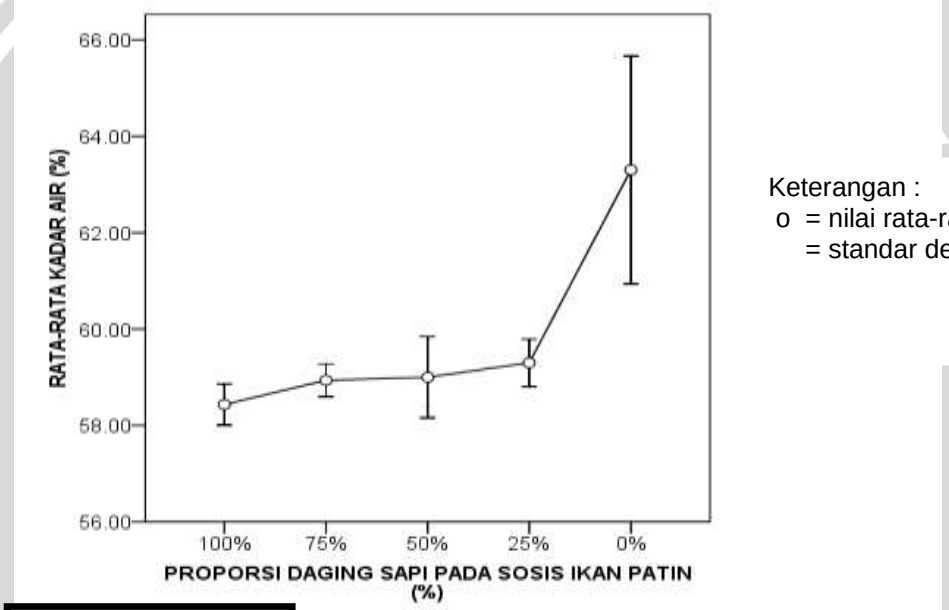
Keterangan :
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

Dari tabel diatas didapatkan nilai rata-rata kadar air yang tertinggi sebesar 63,3% dan yang terendah adalah 58,43%; nilai rata-rata kadar abu yang tertinggi sebesar 3,35% dan yang terendah adalah 2,26%; nilai rata-rata kadar protein yang tertinggi sebesar 13,96% dan yang terendah adalah 11,93%; nilai rata-rata kadar lemak yang tertinggi sebesar 19,7% dan yang terendah adalah 17,5%; nilai rata-rata kecerahan L yang tertinggi sebesar 50,1% dan yang terendah adalah 45,43%; nilai rata-rata warna a yang tertinggi sebesar 23,87% dan yang terendah adalah 18,57%; dan nilai rata-rata warna b yang tertinggi sebesar 16,57% dan yang terendah adalah 13,23%.

4.1 Parameter Objektif

4.1.1 Kadar Air

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kadar air sosis kukus. Rata-rata kadar air sosis akibat penambahan ikan patin berkisar 58,43%-63,3%. Grafik hasil analisa kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Air Sosis Kukus

s menunjukkan bahwa kadar air sosis kukus mengalami peningkatan karena adanya penambahan daging ikan patin, terutama pada perlakuan E (ikan patin 100%). Berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi menghasilkan kadar air paling rendah adalah sosis kontrol dengan kadar air sebesar 58,43%; sedangkan kadar air paling tinggi dihasilkan oleh sosis ikan patin (100%) yaitu sebesar 63,30%. Tabel analisis ragam

(ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi terdapat pada Lampiran 7.

Sosis daging ikan patin 100% memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (A). Pada perlakuan C terlihat adanya penurunan nilai rata-rata, hal ini diduga pada perlakuan C terjadi pengukusan dengan suhu yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan penurunan kadar air dan ada hubungannya dengan sifat protein yaitu protein yang larut air dan larut garam (Winarno, 2004).

Terjadinya peningkatan nilai rata-rata disebabkan karena penambahan ikan patin pada proses pembuatan sosis. Khairul dan Khairuman (2008), menjelaskan bahwa ikan patin mengandung kadar air sebesar 82,20%. Sedangkan pada daging sapi mengandung kadar air sebesar 60-65% (Santosa, 2006). Selain itu, adanya kadar air yang rendah pada produk dengan perlakuan yang berbeda disebabkan karena pemberian tepung tapioka pada saat pembuatan sosis kukus.

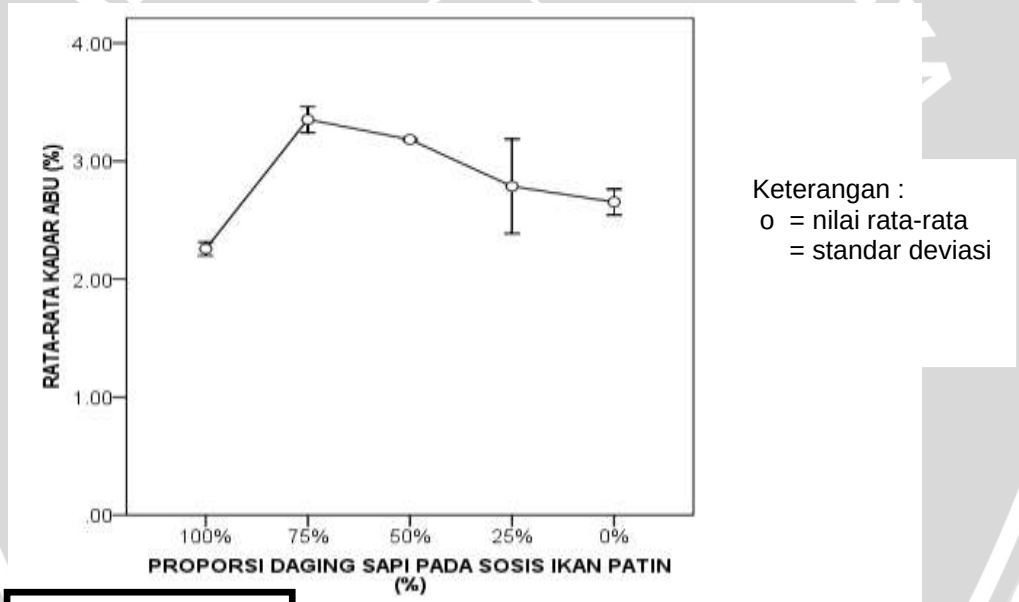
Terjadinya penurunan kadar air karena adanya penambahan daging ikan patin 50%, selain itu juga ini disebabkan karena terjadinya penetrasi panas dan suhu yang tinggi pada proses pengukusan. Dijelaskan oleh Kramlich (1973), Penetrasi panas ke dalam produk menyebabkan protein terdenaturasi sehingga ada molekul-molekul air keluar akibat kemampuan mengikat air berkurang.

Menurut Tanikawa (1985), bahan pangan selama proses pemasakan atau perebusan berlangsung, dapat mengalami pengurangan kadar air terutama pada bahan pangan hasil perikanan. Ditambahkan juga oleh Harris dan Karmas (1989), faktor yang mempengaruhi kecepatan

pengurangan kadar air selama pengukusan yaitu luas permukaaan, konsentrasi zat terlarut dalam air panas dan pengadukan air. Penurunan kadar air produk mengakibatkan persentase komponen lainnya seperti karbohidrat dan protein menjadi meningkat (Sasmito, 2005).

4.1.2 Kadar Abu

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar abu sosis kukus. Rata-rata kadar abu sosis kukus berkisar 2,26%-3,35%. Grafik hasil analisa kadar abu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Abu Sosis Kukus

menunjukkan bahwa kadar abu sosis kukus mengalami peningkatan akibat adanya penambahan proporsi daging ikan patin dan daging sapi yang masing - masing berbeda. Berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi, yang menghasilkan kadar abu paling rendah adalah sosis kontrol dengan kadar abu sebesar 2,26%; sedangkan kadar abu paling tinggi dihasilkan

oleh sosis dengan perbandingan ikan patin dan daging sapi 50% yaitu sebesar 3,35%. Perbedaan penambahan proporsi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar abu sosis kukus. Tabel analisis ragam (ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi terhadap kadar abu sosis kukus terdapat pada Lampiran 8.

Pada penelitian sosis campuran daging sapi dan daging ikan patin serta perbedaan proporsi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap perubahan kadar abu yang terkandung dalam pembuatan sosis kukus.

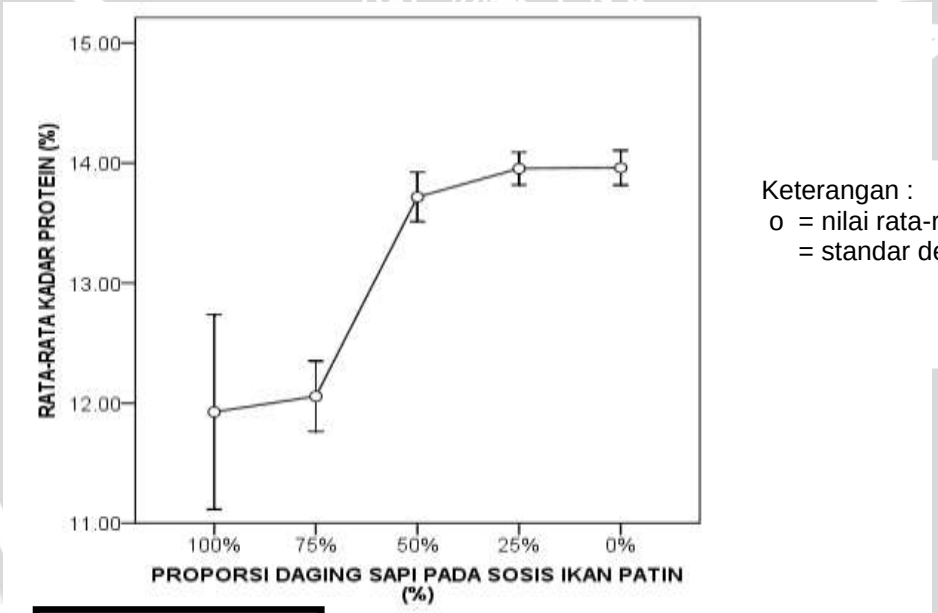
Sosis dengan penambahan ikan patin 25% memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (A). Dapat dilihat pada gambar 3 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan daging ikan patin yang berbeda memberikan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan, sehingga kadar abu ikan patin nilainya cenderung berbeda dengan produk kontrol (100%). Menurut Khairul dan Khairuman (2008), kadar abu yang terdapat pada ikan patin adalah sebesar 0,74%. Sedangkan pada daging sapi kadar abu yang terkandung sebesar 0,5% (Santosa, 2006).

Kadar abu pada sosis kukus ini dipengaruhi oleh bahan baku dan bumbu-bumbu lain yang ditambahkan dalam pembuatan sosis tersebut. Menurut Aberle, *et al.* (2001), daging yang memiliki kadar lemak yang rendah maka relatif mengandung mineral yang tinggi. Kadar abu yang tinggi berarti cukup banyak senyawa kimia dalam bentuk garam atau

mineral yang ditambahkan untuk menstabilkan emulsi dan memberikan cita rasa pada sosis kukus tersebut. Nilai rata-rata kadar abu sosis kukus kelima perlakuan masih sesuai dengan standar menurut SNI 01-3820-1995 yaitu maksimal 3,0% bb.

4.1.3 Kadar Protein

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kadar protein sosis kukus. Rata-rata kadar protein sosis akibat penambahan ikan patin berkisar 11,93%-13,96%. Grafik hasil analisa kadar protein dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Protein Sosis Kukus

enunjukkan bahwa kadar protein sosis kukus mengalami peningkatan akibat penambahan proporsi daging ikan patin. Berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi yang menghasilkan kadar protein paling tinggi adalah sosis kukus dengan proporsi daging ikan patin 100% dengan kadar protein

sebesar 13,96%, sedangkan kadar protein paling rendah dihasilkan oleh sosis kontrol yaitu sebesar 11,93%. Tabel analisis ragam (ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi terdapat pada Lampiran 9.

Sosis ikan patin 100% memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (A). Dapat dilihat pada gambar 4, hasil analisis ragam kadar protein menunjukkan bahwa perlakuan penambahan daging ikan patin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kadar protein yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan protein antara daging sapi dengan daging ikan patin. Dijelaskan oleh Santosa (2006), ternak berdaging merah yang salah satunya adalah daging sapi merupakan sumber pangan yang memegang peranan penting sebagai sumber pangan manusia, dimana daging ini mengandung protein sebesar 15-20%. Menurut Khairul dan Khairuman (2008), ikan merupakan sumber protein dimana ikan patin mengandung 27,5% protein.

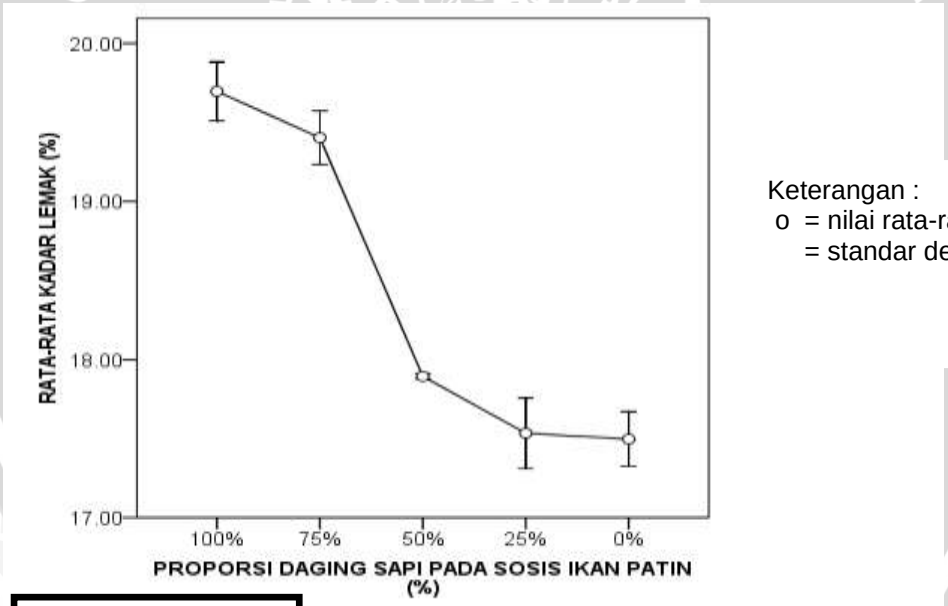
Kadar protein sosis dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan lain yang ditambahkan pada formulasi bahan. Menurut Arief (2004), bahwa pengukusan mempengaruhi penurunan dan peningkatan kadar protein pada daging penurunan kadar protein. Kadar protein minimum untuk sosis daging menurut SNI 01-3820-1995 adalah 13,0% bb.

Semakin besar kadar protein maka semakin banyak lemak yang terdispersi dalam protein dan emulsi yang terbentuk semakin stabil. Menurut Mittal (2004), protein daging membentuk suatu fase matriks kontinyu yang mengelilingi tiap-tiap globula lemak untuk membentuk suatu emulsi. Dalam emulsi sosis, baik protein yang larut dalam air maupun

dalam larutan garam mempunyai kemampuan mengemulsikan lemak. Protein otot daging, disebut miosin, terurai atau terlepas dari serabut otot dan kontak dengan garam (USDA, 1999). Semakin tinggi kadar protein maka semakin besar globula lemak yang terselubungi sehingga emulsi semakin stabil.

4.1.4 Kadar Lemak

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap kadar lemak sosis kukus. Rata-rata kadar lemak sosis akibat penambahan ikan patin berkisar 17,5%-19,7%. Grafik hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kadar Lemak Sosis Kukus

menunjukkan bahwa kadar lemak sosis kukus cenderung mengalami penurunan akibat penambahan proporsi daging ikan patin. berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi, yang menghasilkan kadar lemak paling rendah

adalah sosis ikan patin (100%) dengan kadar lemak sebesar 17,50%; sedangkan kadar lemak paling tinggi dihasilkan oleh sosis kontrol yaitu sebesar 19,70%. Penambahan proporsi daging ikan patin dan daging sapi memberikan pengaruh yang sama terhadap kadar lemak sosis kukus. Tabel analisis ragam (ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi dapat dilihat pada Lampiran 10.

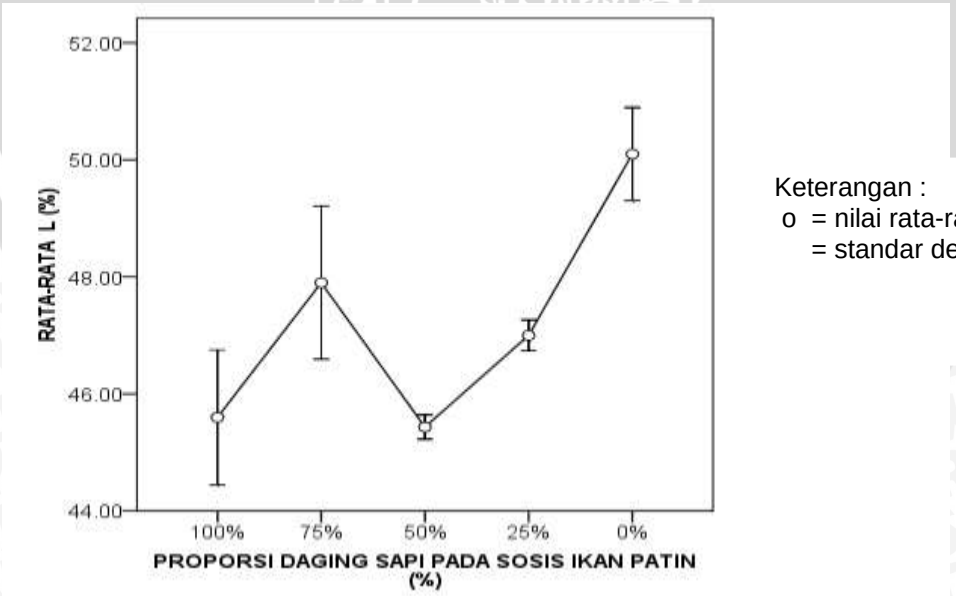
Pada penelitian sosis campuran daging sapi dan daging ikan patin serta perbedaan proporsi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap perubahan kadar lemak yang terkandung dalam pembuatan sosis kukus. Sosis kontrol memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Dapat dilihat pada gambar 5, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penurunan nilai rata-rata kadar lemak. Hal ini diduga disebabkan proses pemanasan yang sempurna sehingga menyebabkan pelepasan lemak dalam produk akibat pemanasan.

Berdasarkan perhitungan ANOVA terhadap kadar lemak sosis menunjukan bahwa perlakuan penambahan daging ikan patin berbeda sangat nyata. Hal ini berarti bahwa antar perlakuan mempunyai perlakuan yang berbeda terhadap kadar lemak, diduga karena kadar lemak yang terdapat pada ikan patin rendah nilainya. Seperti yang dijelaskan oleh Khairul dan Khairuman (2008), selain mengandung protein, air, mineral dan karbohidrat ikan patin juga mengandung lemak sebesar 3,09%. Sedangkan pada daging sapi mengandung lemak sebesar 15-20% (Santosa, 2006).

Dari hasil penelitian didapatkan kadar lemak yang menurun dan erat kaitannya dengan kadar air yang presentasinya cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan M. Kamruzzaman, *et al*. (2006) yang menyatakan bahwa kandungan lemak daging berkorelasi negatif dengan kadar air daging, semakin rendah kandungan lemaknya maka semakin tinggi kadar air sosis. Ditambahkan oleh Undang Santosa (2006), hal tersebut terjadi karena adanya pengaruh lemak yang terdapat pada daging sapi sebesar 15-20%.

4.1.5 Kecerahan L

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap tingkat kecerahan sosis kukus. Rata-rata kecerahan akibat penambahan ikan patin berkisar 45,43%-50,1%. Grafik hasil analisa kecerahan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Kecerahan L Sosis Kukus

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa kecerahan L sosis kukus cenderung mengalami peningkatan akibat penambahan proporsi daging ikan patin. Berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi, yang menghasilkan kecerahan L paling rendah adalah sosis campuran daging ikan patin dan daging sapi (50%:50%) sebesar 45,43%; sedangkan kecerahan L paling tinggi dihasilkan oleh sosis ikan patin 100% yaitu sebesar 50,1%. Penambahan proporsi daging ikan patin dan daging sapi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kecerahan L sosis kukus. Tabel analisis ragam (ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi dapat dilihat pada Lampiran 11.

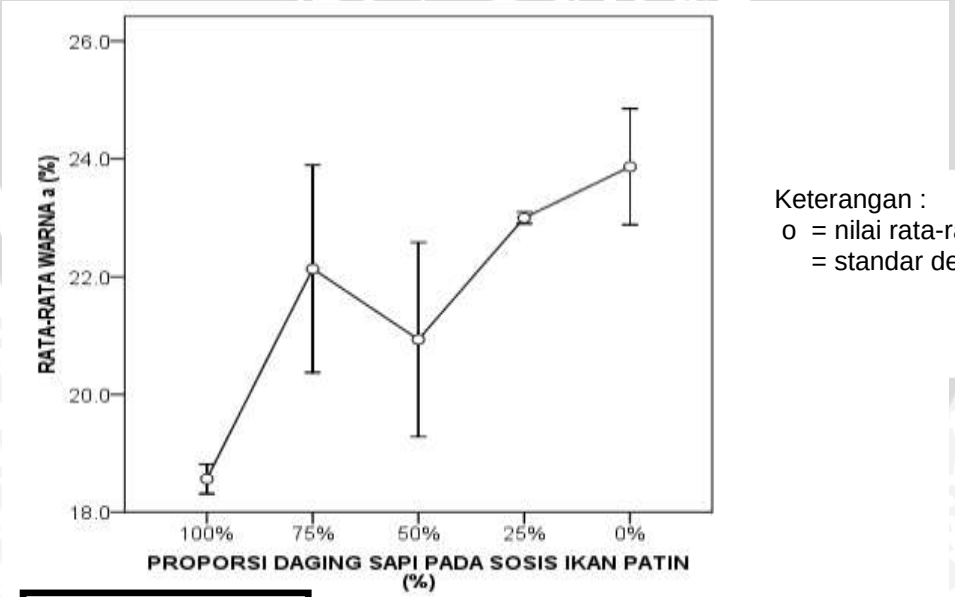
Pada penelitian sosis campuran daging sapi dan daging ikan patin serta perbedaan proporsi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap perubahan tingkat kecerahan sosis kukus. Sosis ikan patin 100% memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Dapat dilihat pada gambar 6, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai rata-rata pada perlakuan A ke B dan D ke E. Hal ini diduga karena disebabkan adanya penambahan daging ikan patin yang berwarna putih sehingga tingkat kecerahan meningkat. Sedangkan pada perlakuan C, nilai rata-rata menurun disebabkan pada saat pengukusan suhunya tinggi sehingga nilai kecerahannya rendah.

Pigmen yang berhubungan dengan warna adalah pigmen darah hemoglobin terutama dalam aliran darah dan mioglobin yang terdapat di

dalam sel. Mioglobin merupakan pigmen utama yang bertanggungjawab pada warna daging. Penyimpangan warna daging yang normal disebabkan karena adanya oksidasi atom besi yang merupakan pigmen merah kecoklatan yang tidak diinginkan. Ketika kemampuan pereduksi dari otot hilang, namun warna dari daging tetap coklat karena atom besi dari heme yang telah teroksidasi tidak dapat direduksi. daging yang demikian masih menyenangkan untuk dikonsumsi setelah dimasak (Carballo *et al*., 1995).

4.1.6 Warna a

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap warna a (merah) sosis kukus. Rata-rata warna a akibat penambahan ikan patin berkisar 18,57%-23,87%. Grafik hasil analisa warna a dapat dilihat pada Gambar 7.



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

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa warna a (merah) sosis kukus cenderung mengalami peningkatan akibat penambahan proporsi daging ikan patin. Berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi, yang menghasilkan warna a paling rendah adalah sosis kontrol sebesar 18,57%; sedangkan warna a paling tinggi dihasilkan oleh sosis ikan patin 100% yaitu sebesar 23,87%. Penambahan proporsi daging ikan patin dan daging sapi memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap warna a sosis kukus. Tabel analisis ragam (ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi dapat dilihat pada Lampiran 11.

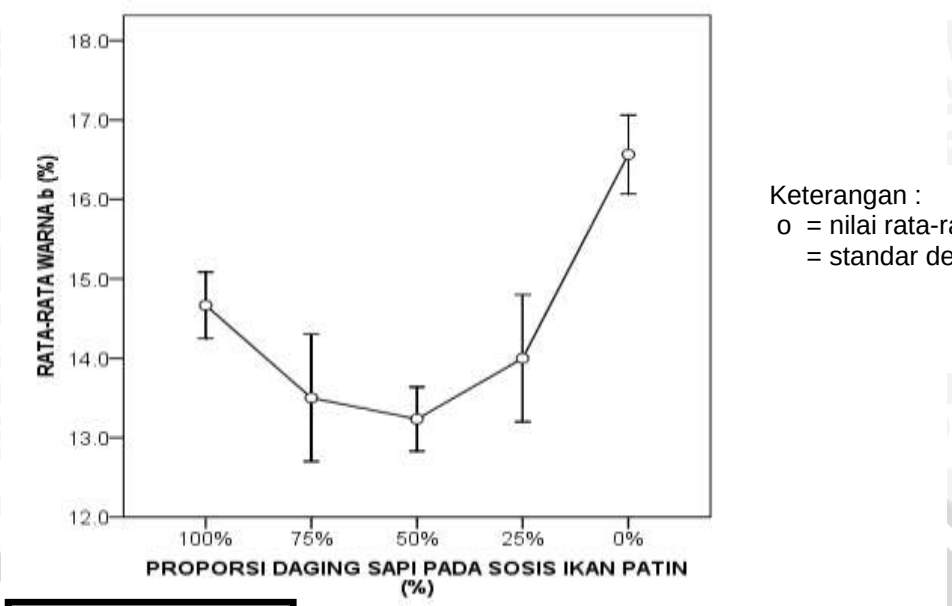
Pada penelitian sosis campuran daging sapi dan daging ikan patin serta perbedaan proporsi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap perubahan warna a sosis kukus. Sosis ikan patin 100% memiliki warna yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya sehingga nilainya berbeda dengan produk kontrol (100%). Hal ini diduga warna putih yang terdapat pada ikan patin mempengaruhi perubahan warna a pada setiap perlakuan.

Untuk penilaian warna a didasarkan pada produk, jika bernilai positif maka warnanya merah dan jika bernilai negatif warnanya hijau. Pada perlakuan C mengalami penurunan warna karena pada saat proses pengolahan daging dibiarkan terlalu lama sehingga teroksidasi dengan lingkungan, selain itu adanya penambahan bumbu-bumbu sehingga terjadinya perubahan warna pada sosis kukus.

Adanya perbedaan nilai kecerahan pada sosis tersebut karena dipengaruhi oleh warna daging ikan patin dan daging sapi, dimana daging ikan patin berwarna putih sedangkan daging sapi berwarna merah. Dijelaskan oleh Sugeng, *et al.* (2004), bahwa pigmen pada jaringan otot yang berhubungan dengan warna adalah pigmen darah hemoglobin, terutama dalam aliran darah, dan mioglobin yang terdapat dalam sel. Sekitar 20-30% dari total pigmen yang ada dalam ternak hidup adalah hemoglobin. Mioglobin merupakan pigmen utama yang bertanggung jawab untuk warna daging. Warna 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 kandungan mioglobin rendah.

4.1.7 Warna b

Penambahan daging ikan patin memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap warna b (kuning) sosis kukus. Rata-rata warna b akibat penambahan ikan patin berkisar 13,23%-16,57%. Grafik hasil analisa warna b dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan :
o = nilai rata-rata
= standar deviasi

Gambar 8. Grafik Hubungan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi Terhadap Warna b Sosis Kukus

s menunjukkan bahwa warna b sosis kukus cenderung mengalami penurunan akibat penambahan proporsi daging ikan patin. Berdasarkan perhitungan statistika, diantara proporsi daging ikan patin dan daging sapi, yang menghasilkan warna b paling rendah adalah sosis campuran daging ikan patin dan daging sapi (50%:50%) sebesar 13,23%; sedangkan warna b paling tinggi dihasilkan oleh sosis ikan patin 100% yaitu sebesar 16,57%. Penambahan proporsi daging ikan patin dan daging sapi memberikan pengaruh yang hampir sama terhadap warna b sosis kukus. Tabel analisis ragam (ANOVA) dan tabel notasi BNJ 5% pengaruh proporsi daging ikan patin dan daging sapi dapat dilihat pada Lampiran 11.

Pada penelitian sosis campuran daging sapi dan daging ikan patin serta perbedaan proporsi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap perubahan warna b sosis kukus. Sosis ikan patin 100%

memiliki warna yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Dapat dilihat pada gambar 8, dimana terdapat perbedaan warna b yang dihasilkan sehingga kecerahan warna b ikan patin nilainya berbeda dengan produk kontrol (100%). Pada penilaian warna b didasarkan pada produk, jika bernilai positif maka warnanya kuning dan jika bernilai negatif warnanya biru. Pada perlakuan C mengalami penurunan warna karena pada saat proses pengolahan daging dibiarkan terlalu lama sehingga teroksidasi dengan lingkungan, selain itu adanya penambahan bumbu-bumbu sehingga terjadinya perubahan warna pada sosis kukus.

Pigmen pada jaringan otot yang berhubungan dengan warna adalah pigmen darah hemoglobin, terutama dalam aliran darah, dan mioglobin yang terdapat dalam sel. Dijelaskan oleh Winarno (2004) bahwa molekul mioglobin terdiri dari dua bagian yaitu: bagian protein (globin) dan bagian nonprotein (heme). Selanjutnya dinyatakan bahwa kandungan mioglobin dalam tiap daging berbeda tergantung jenisnya. Penyebab utama antara daging putih dan daging merah adalah kandungan pigmennya, dimana mioglobin menjadi pigmen utama yang terdapat pada daging merah.

4.2 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo. Metode ini didapatkan dari data pemberian ranking dari 20 panelis, masing-masing panelis memberikan ranking 1-5 untuk penilaian parameter. Selanjutnya data tersebut diolah, didapatkan kombinasi perlakuan dengan urutan ranking 1-5 serta adanya perhitungan

untuk nilai terbaik, terjelek dan selisih. Tahap terakhir adalah didapatkan perlakuan terbaik dengan perhitungan nilai efektifitas (Ne) dan Nilai hasil (Nh), kemudian dijumlah sehingga dihasilkan nilai tertinggi. Perlakuan terbaik dengan penambahan proporsi daging sapi dan daging ikan patin dipilih dengan membandingkan nilai produk dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk yang paling tinggi merupakan perlakuan terbaik. Data perhitungan penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat pada tabel 7.

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

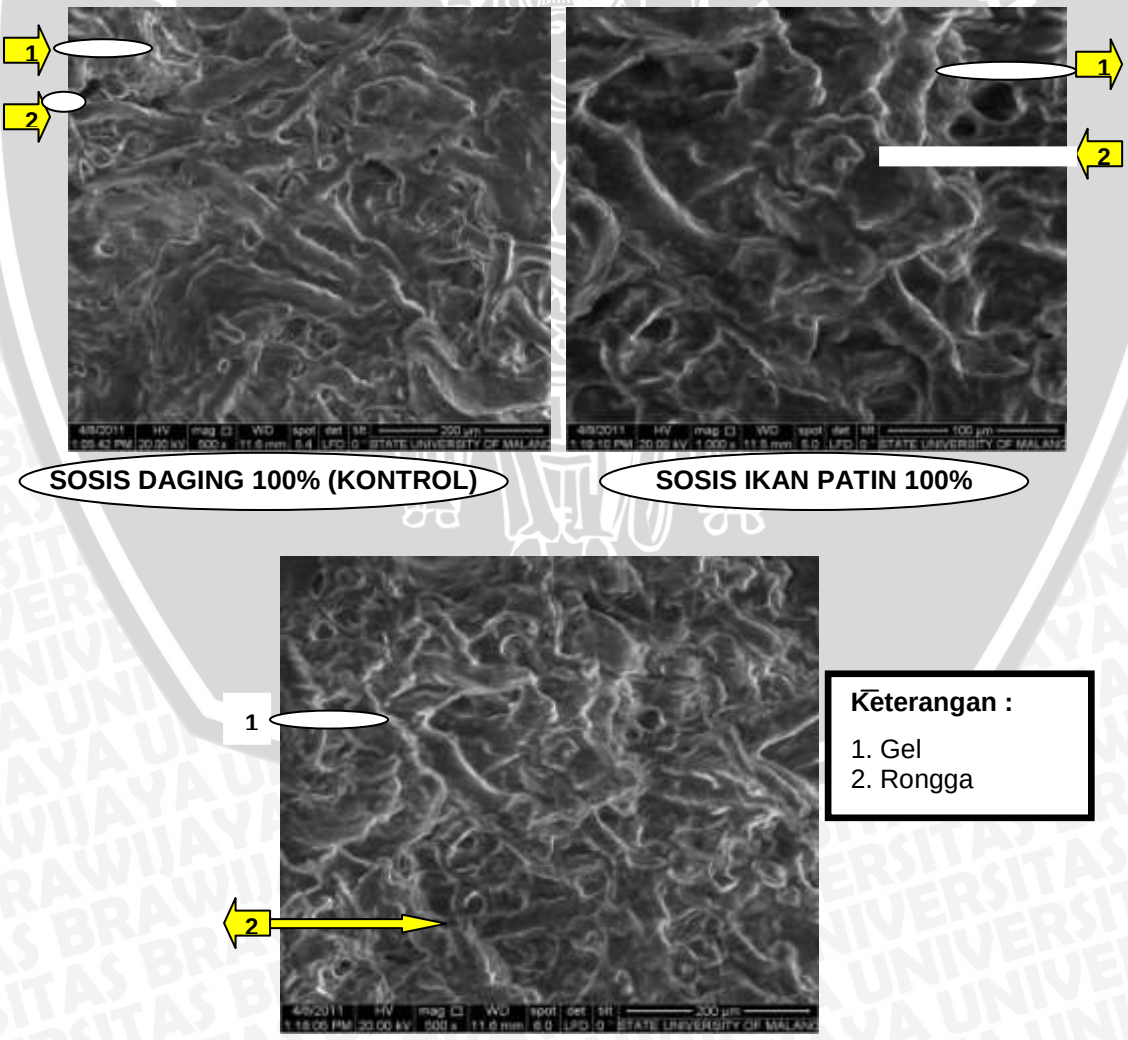
VARIABEL	BV	BN	[A]		[B]		[C]		[D]		[E]	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
kadar protein	1.00	0.21	0.00	0.00	0.06	0.01	1.79	0.38	1.00	0.21	1.00	0.01
kadar abu	0.97	0.20	0.00	0.00	1.00	0.20	0.84	0.17	0.49	0.10	0.36	0.07
Kadar lemak	0.95	0.20	1.00	0.20	0.86	0.17	0.16	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.00
Warna	0.93	0.20	0.04	0.01	0.53	0.10	0.00	0.00	0.34	0.07	1.00	0.20
kadar air	0.92	0.19	0.21	0.04	0.10	0.02	0.10	0.02	0.18	0.03	1.00	0.19
Total				0.25		0.50		0.60		0.41		0.47

Ket : tertinggi

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada sosis kukus dengan penambahan proporsi daging sapi dan daging ikan patin masing-masing sebesar 50% dengan nilai kadar air sebesar 58,93%, kadar abu sebesar 3,18%, kadar protein sebesar 13,72%, kadar lemak sebesar 17,89% untuk nilai L sebesar 45,43%, nilai a sebesar 20,93%, nilai b sebesar 13,23%.

Pada penelitian sosis campuran daging sapi dan daging ikan patin serta perbedaan proporsi, tekstur sosisnya diamati melalui alat berupa

mikroskop yang menggambarkan suatu objek dengan bantuan sumber elektron ditembakkan dengan menyapu daerah seluruh permukaan sampel yang mempunyai konduktivitas tinggi sehingga membentuk gambar tiga dimensi. Sampel yang digunakan untuk pengujian SEM adalah sosis kontrol, sosis perlakuan C yang didapat dari perhitungan perlakuan terbaik dan sosis ikan patin 100%. Hasil gambar untuk pengujian sosis kukus dengan 3 perlakuan yang berbeda dengan menggunakan ***Scanning Electron Microscope*** dapat dilihat pada Gambar 9.



SOSIS PERLAKUAN C 50%

Gambar 9. Hasil SEM Sosis Kukus dengan 3 Perlakuan yang Berbeda (Perbesaran 500x)

Gambar 9 menunjukkan adanya perbedaan tekstur pada tiga perlakuan yang berbeda. Pada sosis kontrol (100%) terlihat bahwa teksturnya terdapat rongga yang besar, hal ini diduga karena pada sosis daging sapi banyak terdapat serat yang menyebabkan gel terbentuk kurang merata sehingga tekstur yang terbentuk kurang kompak. Serat daging yang tanpa sengaja tercampur dengan adonan dapat menyebabkan perubahan tekstur pada pembuatan sosis sapi karena dengan adanya serat tersebut dapat menghambat pembengkakan granula pati dan gel yang terbentuk pada produk kurang tersebar sehingga teksturnya mudah pecah atau retak (Meita, *et al*., 1996).

Pada sosis ikan patin 100% dan sosis perlakuan C terlihat teksturnya lebih bagus, hal ini diduga karena adanya penambahan tepung terigu yang semakin banyak dapat menyebabkan terbentuknya gel pati. Winarno (2004) menyatakan bahwa pada saat pati dilarutkan dalam air dingin maka akan terjadi pembengkakakan granula sehingga terbentuklah gel. Didukung oleh pendapat Srikandi, *et al.* (2008), yang menyatakan bahwa semakin besar presentase penambahan pati makin tinggi nilai kekerasan dan kekenyalan produk.

Menurut Kanoni (1992), adanya pemanasan menyebabkan protein daging mengalami pengkerutan (hubungan aktin-miosin menjadi aktomiosin). Bila pati ditambahkan maka protein pati mengisi rongga-rongga diantara benang-benang protein daging. Pati kemudian mengalami gelatinisasi dan apabila didinginkan maka molekul-molekul amilosa

berikatan satu sama lain dengan ikatan cabang amilopektin kemudian terjadi penggabungan butir-butir pati yang membengkak menjadi semacam jaring-jaring mikro kristal yang mengendap. Hal ini mengakibatkan terbentuknya ikatan antar molekul pati dengan molekul protein daging untuk membentuk matrik sehingga diperoleh tekstur yang kokoh atau kuat.

Kandungan protein yang larut air dan garam pada ikan lebih tinggi sehingga meningkatkan daya *emulsifier* terhadap semua bahan yang digunakan yang menimbulkan tekstur lebih kompak dari sosis yang diolah. Ditambahkan oleh Kramlich (1992), komponen daging yang sangat penting dalam pembuatan sosis adalah protein daging berperan dalam peningkatan hancuran daging selama pemasakan sehingga struktur produk yang kompak. Peran protein yang lain adalah pembentukan emulsi daging yaitu protein yang berfungsi sebagai zat pengemulsi lemak.

Kandungan protein yang tinggi akan meningkatkan kapasitas emulsi daging. Garam mampu melarutkan lebih banyak protein sehingga lebih tersedia untuk emulsifikasi. Karena itu, lemak yang lebih banyak bisa diemulsi dengan protein yang lebih sedikit sehingga meningkatkan efisiensi. Kapasitas emulsi dari protein larut dalam air lebih rendah dibandingkan dengan kapasitas emulsi protein larut dalam garam (Rubatsky, *et al.,* 1981).

Lemak berperan pada fase diskontinyu pada emulsi sosis, dimana kadar lemak berperan pada keempukan daging. Emulsi dari lemak sapi lebih cenderung lebih stabil karena lemak sapi mengandung lebih banyak

asam lemak jenuh. Sosis masak harus mengandung lemak tidak lebih dari 30% (Kramlich, 1992). Selanjutnya dinyatakan bahwa penambahan bahan pengisi dan pengikat bertujuan untuk meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan daya mengikat air, meningkatkan cita rasa, mengurangi pengerutan selama pemasakan serta mengurangi biaya formulasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perlakuan dengan penambahan proporsi daging ikan patin yang berbeda memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, tingkat kecerahan L, warna a dan warna b.

Dari lima perlakuan yang berbeda dengan penambahan proporsi daging ikan patin sebanyak 25%, 50%, 75% dan 100%, yang menghasilkan sosis kukus dengan kualitas terbaik adalah sosis yang diberi penambahan ikan patin sebesar 50% (perlakuan C). Sosis ini memiliki kadar air sebesar 58,93%; kadar abu sebesar 3,18%; kadar protein sebesar 13,72%; kadar lemak sebesar 17,89%; untuk nilai L sebesar 45,43%; nilai a sebesar 20,93%; nilai b sebesar 13,23%.

Gambar hasil SEM yang didapat menunjukkan bahwa sosis perlakuan C mempunyai tekstur yang kompak, rongga yang terbentuk sedikit dan gel yang terdapat didalamnya saling terikat.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut berkenaan dengan lama penyimpanan sosis kukus untuk mengetahui daya awet dan daya simpan sosis.

DAFTAR PUSTAKA

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

Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.

Alfred. 2009. Manfaat Bawang Putih, Kandungan Kimia dan Kegunaannya. Jakarta

Amry. 2007. Kontribusi Besar Komoditas Lada. Direktorat Jenderal Perindustrian. Diakses tanggal 27 Juli 2009 pukul 9.19 WIB.

AOAC. 1984. Official Method Of Analysis. Washington DC.

Arief, Abadi. 2004. Sifat Fisik dan Organoleptik Daging Sapi Dengan Kombinasi Minyak Jagung dan Wortel yang Berbeda. Institut Pertanian Bogor

Aspri, A.J. 2010. Ikan Patin di Sungai Musi. Universitas Negeri Sriwijaya. Sumatera Selatan

Astawan, Made. 2011. Ketumbar Bermanfaat Besar. Gaya Hidup Sehat

Betaviase. 2011. Waspada Kolesterol Dibalik Sosis. Ringkasan Pembuatan dan Pengolahan Sosis. Jakarta

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

Carballo, N. Mota., G. Barreto and F. JimCnez Colmenero. 1995. Binding Properties and Colour of Bologna Sausage Made With Varying Fat Levels, Protein Levels and Cooking Temperatures

Caturto, Priyo Nugroho. 2008. Ternak Ruminansia. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional

Fauzi, Ahmad. 2010. Klasifikasi Ikan Patin (Pangasius sp). Institut Pertanian Bogor. Bogor

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

Hariyani, V., Irma, Astelina, Sarah. 2006. Studi Kinetika Pembentukan Karaginan Dari Eucheuma Cottonii. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya

Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerjemah S. Achmadi. Penerbit ITB. Bandung. Hal 230 - 251.Hartomo, A. J. dan M. L. Widiatmoko. 1998. Emulsi dan Pangan Instant Berlesitin. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.

Haryadi. 1990. Emulsifier Pada Bahan Makanan. Studi Pustaka. Semarang

Irha. 2011. Penentuan Kadar Protein. The Global Source For Summariesn and Reviews

Istini, S., A. Zatnika, Suhaimi. 2009. Manfaat Dan Pengolahan Rumput Laut. www.fao.org. Diakses tanggal 1 Mei 2011 pukul 12.09 WIB

Jones, D.W and Amos, A.J. 1983. Modern Cereal Chemistry 6th Edition. Food Trade Press. London.

Kanoni, S. 2002. Kajian Protein Daging Fase Prerigor Selama Pendinginan Sebagai Emulsifier Sosis. Agritech. Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian vol 13 no 3. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Khairul, A dan Khairuman. 2008. Ikan Patin. Agromedia Pustaka. Jakarta

Koentjaningrat. 1983. Metode Penelitian Masyarakat. Gramedia. Jakarta

Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Kramlich, R.V. 1992. Sausage Product. The Science of Meat and Meat Product. 2nd Edit. Markel Dekker, Inc. New York

Kusmajadi, S. 2003. Pengolahan Daging dan Kulit Sebagai Salah Satu Alternatif Dalam Penanganan Pemasaran Ternak Kelinci. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung

Lenah. 1995. Ringkasan Pembuatan Bakso dan Sosis Dari Bahan Dasar Daging Ikan Cucut Hasil Pemasakan Ekstruksi Serta Evaluasi Mutunya. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Unpublised. Bogor.

M. Kamruzzaman., F. Akter, M.M.H Bhuiyan, M.SQ Khan. 2006. Consumers Acceptance and Market Test of Fish Sausage and

Fish Ball Prepared from Sea Catfish. Pakistan Journal of Biologi Science

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.

Margono, *et al*. 1993 Buku Panduan Teknologi Pangan, Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI bekerjasama dengan Swiss Development Cooperation.

Mittal, G.S. 2004. Structural Changes in Meat Emulsions During Cooking at Various Process Condition and Formulation. J. Food Agriculture and Enviroment Vol 2 (1) : 116-121.

Nazir. 1989. Metodologi Penelitian. Balai Pustaka. Jakarta

Nurhidayah. 2007. Pembuatan Sosis dengan Tambahan Wortel. Universitas Negeri Sumatera utara. Medan

Pearson, A.M. dan Tauber, F.W., 1984. Processed Meat. The Avi Publ. Co., Inc., Westport-Connecticut.

Peranginangin. 1994. Pengaruh Bahan Pelengkap dan Bahan Tambahan Pada Proses Pembuatan Makanan. Universitas Diponegoro. Semarang

Rini, Sri Dwiari. 2008. Teknologi Pangan Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional

Rahayu. 1992. Ringkasan Pembuatan Bakso dan Sosis Dari Bahan Dasar Daging Ikan Cucut Hasil Pemasakan Ekstruksi Serta Evaluasi Mutunya. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Unpublised. Bogor.

Rubatsky, V.E dan M. Yamaguchi. Meat and Meat Products. Applied Science Publishers, London

Santosa Undang. 2006. Manajemen Usaha Ternak Potong. Penebar Swadaya. Jakarta

Sasmito. 2005. Kadar Air Pada Bahan Pangan. Artikel Tugas Akhir

Savic, L.S. 1985. Small Scale Sausage Production. Food and Agricultural Organization of The United Nation. Rome.

Sebastian. 2009. Scanning Electron Microscopy (SEM). Balikpapan

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

Srikandi, P. Wangi., Purbasari, Miranti, Mega Sefrina. Vege-sosis enak, murah, unik dan sehat. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Standar Nasional Indonesia. 1995. Sosis Daging. SNI 01-3820-1995

_____. 2002. Minyak Goreng. SNI 01-3741-2002

_____ . 2010 Penentuan Kadar Abu dan Abu Tak Larut dalam Asam Pada Produk Perikanan. SNI 2354.1:2010

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

Sugeng, S.H., Pipih Suptijah, Darma Sri Wahyuni. Pengaruh Penambahan Daging Lumat Ikan Nilem (Ostheochilus Hasselti) Pada Pembuatan Simping Sebagai Makanan Camilan. Buletin Teknologi Hasil Perikanan

Sugiyono dan Muchtadi, T.R. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan Gizi. IPB. Bogor

Sumardi, J.A., B.B. Sasmito, dan Hardoko. 1992. Kimia dan Mikrobiologi Pangan Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 1– 53.

Supardi, L dan Sukamto. 1999. Aneka Olahan Udang. PT Trubus Agrisarana Anggota IKAPI. Surabaya. Hal 13.

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

Tanujaya. 2011. Proses Pengolahan Sosis Sapi dengan Tambahan Bumbu Penyedap. Palu

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

Waridi, 2004. Pengolahan sosis ikan Direktorat Pendidikan Nasional. Jakarta

Wibisono Abrianto . 2009. Jenis resep sosis. http://duniasapi.com/id/makanan/1475-jenis-resep-sosis.html. Diakses tanggal 4 April 2011

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan Perlakuan Terbaik (de Garmo, *et al.*, 1984)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektivitas dengan prosedur pembobotan sebagai berikut :

a. Memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Bobot mulai yang diberikan untuk tingkat kepentingan setiap parameter dalam mempengaruhi penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

b. Mengelompokkan parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok yaitu :
   - Kelompok A adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin baik.
   - Kelompok B adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin jelek.

c. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus : Ne = $\frac{Np - y}{x - y}$

   dimana : Ne = nilai efektivitas
   Np = nilai perlakuan
   x = nilai terbaik
   y = nilai terjelek

d. Untuk parameter dengan rerata semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya. Perhitungan produk : nilai produk diperoleh dari hasil perkalian nilai efektivitas dengan nilai bobot.

e. Menterjemahkan nilai produk dari semua parameter.

f. Kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi.

Lampiran 2. Prosedur Analisa Kadar Air (AOAC, 1984)

- 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 :

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

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 :

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

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

- Timbang kira-kira 2 gram bahan kering dan halus dan dipindahkan ke dalam kertas saring 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 Hexan secukupnya (paling banyak 25 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 :

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

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.

Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Air

1. Data Kadar Air Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	58,92	58,12	58,26	175,3	58,43
B	59,26	58,97	58,58	176,81	58,94
C	58,20	58,72	59,88	176,8	58,93
D	59,8	59,28	58,82	177,9	59,3
E	65,52	60,82	63,57	189,91	63,30
TOTAL				896,72	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)} \longrightarrow$ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)} \longrightarrow$ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{r\,n} = \frac{(896{,}72)^2}{3x5} = \frac{804106{,}758}{15} = 53607{,}117$$

2.2.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (58{,}92^2 + 58{,}12^2 + 58{,}26^2 + ... + 63{,}57^2) - FK$

$= 53668{,}484 - 53607{,}117$

$= 61{,}368$

2.2.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan $= \frac{(175{,}3^2 + 176{,}81^2 + 176{,}81 + 177{,}9^2 + 189{,}91^2)}{3} - FK$

$= \frac{160964{,}324}{3} - 53607{,}117$

$= 53654{,}775 - 53607{,}117$

$= 47{,}658$

2.2.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat $=$ JK Total – JK Perlakuan

$= 61{,}368 - 47{,}658$

$= 13{,}71$

2.3 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Pengaruh Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	47,658	11,915	8,69**	3,48	5,99
Galat	10	13,71	1,371			
Total	14	61,368				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Sosis ikan patin tanpa penambahan daging memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan sosis lainnya.

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi yang Paling Potensial (Uji BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

$$BNJ_a = Q_{a(p;dbgalat)} \times \sqrt{\frac{2KTGalat}{ulangan}}$$

$$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2x1,371}{3}}$$

$$= 4,65 \times 0,956$$

$$= 4,445$$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Air	A (58,43)	C (58,93)	B (58,94)	D (59,3)	E (63,30)
A (58,43)	-	-	-	-	-
C (58,93)	0,5	-	-	-	-
B (58,94)	0,51	0,01	-	-	-
D (59,3)	0,87	0,37	0,36	-	-
E (63,30)	4,87*	4,37	4,36	4	-
Notasi $BNJ_{0,05}$ = 4,445	**a**	**a**	**a**	**a**	**ab**

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai kadar air terbaik adalah sosis kontrol, sosis dengan penambahan ikan patin 25%, 50% dan 75%. Keempat konsentrasi tersebut memiliki nilai kadar air yang hampir sama. Untuk kadar air terendah adalah sosis kontrol.

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Abu

1. Data Kadar Abu Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	2,29	2,19	2,29	6,77	2,26
B	3,48	3,29	3,29	10,06	3,35
C	3,17	3,19	3,19	9,55	3,18
D	2,78	3,19	2,39	8,36	2,79
E	2,59	2,78	2,59	7,96	2,65
TOTAL				42,7	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)}$ ⟶ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(42,7)^2}{3x5} = \frac{1823,29}{15} = 121,553$$

2.2.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (2,29^2 + 2,19^2 + 2,29^2 + ... + 2,59^2) - FK$

= 124,205 – 121,553

= 2,652

2.2.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan $= \frac{(6,77^2 + 10,06^2 + 9,55^2 + 8,36^2 + 7,96^2)}{3} - FK$

$= \frac{371,490}{3} - 121,553$

= 123,83 - 121,553

= 2,277

2.2.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan

= 2,652 – 2,277

= 0,375

2.3 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	2,277	0,569	14,97**	3,48	5,99
Galat	10	0,375	0,038			
Total	14	2,652				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Penambahan ikan patin mempengaruhi kadar abu sosis kukus. Sosis daging sapi dengan penambahan ikan patin memiliki kadar abu lebih tinggi dibanding kontrol (sosis daging sapi 100%).

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi (BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

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

$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2x0,038}{3}}$

$= 4,65 \times 0,158$

$= 0,735$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Abu	A (2,26)	E (2,65)	D (2,79)	C (3,18)	B (3,35)
A (2,26)	-	-	-	-	-
E (2,65)	0,39	-	-	-	-
D (2,79)	0,53	0,14	-	-	-
C (3,18)	0,92*	0.53	0,39	-	-
B (3,35)	1,09*	0,7	0,56	0,17	-
Notasi $BNJ_{0,05}$= 0,735	**a**	**A**	**a**	**ab**	**bc**

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai kadar abu terbaik dengan perlakuan tanpa penambahan daging ikan patin (kontrol).

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Protein

1. Data Kadar Protein Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	12,81	11,76	11,21	35,78	11,93
B	11,74	12,11	12,32	36,17	12,06
C	13,74	13,50	13,91	41,15	13,72
D	14,08	13,81	13,97	41,86	13,95
E	13,92	14,12	13,84	41,88	13,96
TOTAL				196,84	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)}$ ⟶ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{r\,n} = \frac{(196{,}84)^2}{3x5} = \frac{38745{,}986}{15} = 2583{,}066$$

2.3.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (12{,}81^2 + 11{,}76^2 + 11{,}21^2 + \ldots + 13{,}84^2) - FK$

$= 2597{,}655 - 2583{,}066$

$= 14{,}589$

2.3.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan $= \frac{(35{,}78^2 + 36{,}17^2 + 41{,}15^2 + 41{,}86^2 + 41{,}88^2)}{3} - FK$

$= \frac{7787{,}994}{3} - 2583{,}066$

$= 2595{,}998 - 2583{,}066$

$= 12{,}932$

2.3.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat $=$ JK Total – JK Perlakuan

$= 14{,}589 - 12{,}932$

$= 1{,}657$

2.4 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Kadar Protein Sosis Kukus

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	12,932	3,233	19,47**	3,48	5,99
Galat	10	1,657	0,166			
Total	14	14,589				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Penambahan daging ikan patin pada daging sapi mempengaruhi kadar protein sosis kukus. Sosis dengan penambahan ikan patin memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi (Uji BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

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

$$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5:10)} \times \sqrt{\frac{2x0,166}{3}}$$

$$= 4,65 \times 0,333$$

$$= 1,549$$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Protein	A (11,93)	B (12,06)	C (13,72)	D (13,95)	E (13,96)
A (11,93)	-	-	-	-	-
B (12,06)	0,13	-	-	-	-
C (13,72)	1,79*	1,66*	-	-	-
D (13,95)	2,02*	1,89*	0,23	-	-
E (13,96)	2,03*	1,9*	0,24	0,01	-
Notasi $BNJ_{0,05}$= 1,549	**a**	**a**	**b**	**bc**	**bc**

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai kadar protein tertinggi adalah sosis daging ikan patin 100%.

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kadar Lemak

1. Data Kadar Lemak Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	19,91	19,61	19,57	59,09	19,70
B	19,41	19,57	19,23	58,21	19,40
C	17,91	17,88	17,89	53,68	17,89
D	17,61	17,28	17,71	52,6	17,54
E	17,69	17,36	17,44	52,49	17,50
TOTAL				276,07	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)}$ ⟶ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(276,07)^2}{3x5} = \frac{76214,645}{15} = 5080,976$$

2.2.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (19,91^2 + 19,61^2 + 19,57^2 + ... + 17,44^2) - FK$
$= 5094,799 - 5080,976$
$= 13,823$

2.2.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan $= \frac{(59,09^2 + 58,21^2 + 53,68^2 + 52,6^2 + 52,49^2)}{3} - FK$

$= \frac{15283,535}{3} - 5080,976$

$= 5094,512 - 5080,976$

$= 13,536$

2.2.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat $= JK\ Total - JK\ Perlakuan$

$= 13,823 - 13,536$

$= 0,287$

2.3 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	13,536	3,384	116,68**	3,48	5,99
Galat	10	0,287	0,029			
Total	14	13,823				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Penambahan ikan patin mempengaruhi kadar lemak sosis kukus. Sosis ikan patin 100% mempunyai kadar lemak lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi (Uji BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

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

$$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2x0,029}{3}}$$

$= 4,65 \times 0,138$

$= 0,641$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Lemak	E (17,50)	C (17,53)	D (17,89)	B (19,40)	A (19,70)
E (17,50)	-	-	-	-	-
D (17,54)	0,04	-	-	-	-
C (17,89)	0,39	0,36	-	-	-
B (19,40)	1,9*	1,87*	1,51*	-	-
A (19,70)	2,2*	2,17*	1,81*	0,3	-
Notasi $BNJ_{0,05}$= 0,641	a	a	a	b	ab

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai kadar lemak terbaik adalah sosis ikan patin (100%).

Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kecerahan dan Warna

A. Kecerahan L

1. Data Kecerahan L Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	46	46,5	44,3	136,8	45,6
B	47,3	47	49,4	143,7	47,9
C	45,5	45,6	45,2	136,3	45,43
D	47,3	46,9	46,8	141	47
E	50,7	50,4	49,2	150,3	50,1
TOTAL				708,1	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)} \longrightarrow$ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)} \longrightarrow$ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{r\,n} = \frac{(708{,}1)^2}{3x5} = \frac{501405{,}61}{15} = 33427{,}041$$

2.3.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (46^2 + 46{,}5^2 + 44{,}3^2 + \ldots + 49{,}2^2) - FK$
$= 33478{,}47 - 33427{,}041$
$= 51{,}429$

2.3.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan $= \frac{(136{,}8^2 + 143{,}7^2 + 136{,}3^2 + 141^2 + 150{,}3^2)}{3} - FK$

$= \frac{100412{,}71}{3} - 33427{,}041$

$= 33470{,}903 - 33427{,}041$

$= 43{,}862$

2.3.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat $=$ JK Total – JK Perlakuan

$= 51{,}429 - 43{,}862$

$= 7{,}567$

2.4 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	43,862	10,966	14,48**	3,48	5,99
Galat	10	7,567	0,757			
Total	14	51,429				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Penambahan ikan patin mempengaruhi hasil data dari penghitungan kecerahan L.

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi (Uji BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

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

$$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2x0{,}757}{3}}$$

$= 4{,}65 \times 0{,}711$

$= 3{,}304$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Lemak	C (45,43)	A (45,6)	D (47)	B (47,9)	E (50,1)
C (45,43)	-	-	-	-	-
A (45,6)	0,17	-	-	-	-
D (47)	1,57	1,4	-	-	-
B (47,9)	2,47	2,3	0,9	-	-
E (50,1)	4,67*	4,5*	3,1	2,2	-
Notasi $BNJ_{0,05}$= 3,304	a	a	a	a	ab

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai kecerahan L terbaik adalah sosis ikan patin (100%).

B. Warna a

1. Data Warna a Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	18,8	18,6	18,3	55,7	18,57
B	20,1	23,2	23,1	66,4	22,13
C	22,6	20,9	19,3	62,8	20,93
D	22,9	23,1	23	69	23
E	25	23,4	23,2	71,6	23,87
TOTAL				325,5	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)}$ ⟶ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{rn} = \frac{(325,5)^2}{3x5} = \frac{105950,25}{15} = 7063,35$$

2.2.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total = $(18,8^2 + 18,6^2 + 18,3^2 + ... + 23,2^2) – FK$
= 7128,03 – 7063,35
= 64,68

2.2.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan = $\frac{(55,7^2 + 66,4^2 + 62,8^2 + 69^2 + 71,6^2)}{3}$ - FK
= $\frac{21342,85}{3}$ – 7063,35
= 7114,283 - 7063,35
= 50,933

2.2.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan
= 64,68 – 50,933
= 13,747

2.3 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	50,933	12,733	9,26**	3,48	5,99
Galat	10	13,747	1,375			
Total	14	64,68				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)}$ ⟶ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Penambahan ikan patin mempengaruhi hasil data dari penghitungan warna a.

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi (Uji BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

$$BNJ_a = Q_{a(p;dbgalat)} \times \sqrt{\frac{2KTGalat}{ulangan}}$$

$$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2x1,375}{3}}$$

$$= 4,65 \times 0,957$$

$$= 4,453$$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Lemak	A (18,57)	C (20,93)	B (22,13)	D (23)	E (23,87)
A (18,57)	-	-	-	-	-
C (20,93)	2,36	-	-	-	-
B (22,13)	3,56	1,2	-	-	-
D (23)	4,43	2,07	0,87	-	-
E (23,87)	5,3*	2,94	1,74	0,87	-
Notasi $BNJ_{0,05}$= 4,453	A	a	a	a	ab

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai warna a terbaik adalah sosis ikan patin (100%).

C. Warna b

1. Data Warna b Sosis Kukus

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
A	14,8	14,2	15	44	14,67
B	14,3	13,5	12,7	40,5	13,5
C	13,3	13,6	12,8	39,7	13,23
D	14,8	14	13,2	42	14
E	16,8	16,9	16	49,7	16,57
TOTAL				215,9	

Keterangan:
A : Sosis Daging Sapi 100% (kontrol)
B : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (75%:25%)
C : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (50%:50%)
D : Sosis Daging Sapi dan Ikan Patin (25%:75%)
E : Sosis Ikan Patin 100%

2. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

2.1 Hipotesis :

$H_0 = T_1 = T_2 = T_3 = 0$

H_1= paling tidak ada sepasang T_i nilai tengah) yang tidak sama

$f_{hitung} < f_{0,05(n-1)} \longrightarrow$ terima H_0 ; tidak ada perbedaan sepasang T_i (tidak berbeda nyata)

$f_{0,05(n-1)} < f_{hitung} < f_{0,01(n-1)} \longrightarrow$ terima H_1 dan tolak H_0 ; perbedaan sepasang T_i nyata

$f_{hitung} > f_{0,01(n-1)} \longrightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.2 Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

2.2.1 Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\sigma^2}{r\,n} = \frac{(215{,}9)^2}{3x5} = \frac{46612{,}81}{15} = 3107{,}521$$

2.2.2 Jumlah Kuadrat Total (JK Total)

JK Total $= (14{,}8^2 + 14{,}2^2 + 15^2 + ... + 16^2) - FK$
$= 3132{,}53 - 3107{,}521$
$= 25{,}009$

2.2.3 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JK Perlakuan)

JK Perlakuan $= \frac{(44^2 + 40{,}5^2 + 39{,}7^2 + 42^2 + 49{,}7^2)}{3} - FK$

$= \frac{9386{,}43}{3} - 3107{,}521$

$= 3128{,}81 - 3107{,}521$

$= 21{,}289$

2.2.4 Jumlah Kuadrat Galat (JK Galat)

JK Galat = JK Total – JK Perlakuan

= 25,01 – 21,289

= 3,72

2.3 *Analysis of variance* (ANOVA)

Analisis Ragam Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	KT (JK/db)	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Perlakuan	4	21,289	5,322	14,306**	3,48	5,99
Galat	10	3,72	0,372			
Total	14	25,01				

Kesimpulan : $F_{hitung} > F_{0,01(4;10)} \rightarrow$ terima H_1; perbedaan sepasang T_i sangat nyata

2.4 Interpretasi

Penambahan ikan patin mempengaruhi hasil data dari penghitungan warna b.

3. Menentukan Proporsi Daging Ikan Patin dan Daging Sapi (Uji BNJ 5%)

3.1 Perhitungan BNJ 5%

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

$BNJ_{0,05} = Q_{0,05(5;10)} \times \sqrt{\frac{2x0,372}{3}}$

$= 4,65 \times 0,498$

$= 2,316$

3.2 Notasi BNJ 5%

Tabel. Kolom Notasi BNJ 5%

Rata-rata Kadar Lemak	C (13,23)	B (13,5)	D (14)	A (14,67)	E (16,57)
C (13,23)	-	-	-	-	-
B (13,5)	0,27	-	-	-	-
D (14)	0,77	0,5	-	-	-
A (14,67)	1,44	1,17	0,67	-	-
E (16,57)	3,34*	3,07*	2,57*	1,9	-
Notasi $BNJ_{0,05}$= 2,316	a	a	a	a	ab

Ket: * = selisih sepasang nilai tengah > $BNJ_{0,05}$

4. Kesimpulan

Sosis dengan nilai warna b terbaik adalah sosis ikan patin (100%).

Lampiran 12. Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode de Garmo)

RANGKING SELURUH PARAMETER

panelis	air	Abu	lemak	protein	warna	
1	4	2	3	4	3	
2	3	2	3	4	2	
3	4	3	4	3	4	
4	3	2	2	5	2	
5	2	3	1	3	5	
6	3	2	2	2	2	
7	4	2	2	4	3	
8	2	2	3	2	4	
9	3	3	1	4	4	
10	2	3	2	3	3	
11	3	3	4	3	1	
12	2	4	3	3	2	
13	1	3	5	2	2	
14	2	4	2	2	3	
15	2	3	2	3	2	
16	1	2	4	4	2	
17	4	4	3	3	3	
18	4	5	4	3	4	
19	3	4	5	2	3	
20	4	3	3	2	3	
total	56	59	58	61	57	
rata-rata	2.8	2.95	2.9	3.05	2.85	
ranking	5	2	3	1	4	
BV	0.918	0.967	0.951	1.000	0.934	4.770
BN	0.192	0.203	0.199	0.210	0.196	

KOMBINASI PERLAKUAN

NO.	VARIABEL	PERLAKUAN					TERBAIK	TERJELEK	SELISIH
		A	B	C	D	E			
1	kadar protein	11.93	12.05	13.72	13.95	13.96	13.96	11.93	2.03
2	kadar abu	2.26	3.35	3.18	2.79	2.65	3.35	2.26	1.09
3	kadar lemak	19.70	19.40	17.89	17.54	17.5	19.70	17.54	2.16
4	warna	45.60	47.90	45.43	47.00	50.1	50.10	45.43	4.67
5	kadar air	58.43	58.94	58.93	59.30	63.3	63.30	58.43	4.87

PERLAKUAN TERBAIK

VARIABEL	BV	BN	[A]		[B]		[C]		[D]		[E]	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
kadar protein	1.00	0.21	0.00	0.00	0.06	0.01	1.79	0.38	1.00	0.21	1.00	0.01
kadar abu	0.97	0.20	0.00	0.00	1.00	0.20	0.84	0.17	0.49	0.10	0.36	0.07
Kadar lemak	0.95	0.20	1.00	0.20	0.86	0.17	0.16	0.03	0.00	0.00	-0.02	0.00
Warna	0.93	0.20	0.04	0.01	0.53	0.10	0.00	0.00	0.34	0.07	1.00	0.20
kadar air	0.92	0.19	0.21	0.04	0.10	0.02	0.10	0.02	0.18	0.03	1.00	0.19
Total				0.25		0.50		0.60		0.41		0.47

Ket : tertinggi

Lampiran 13. Data Komposisi Kimia Ikan Patin dan Daging Sapi

1. IKAN PATIN

Uji Parameter	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
Kadar air	65.75	67.19	67.42	200.36	66.79
Kadar abu	1.25	1.58	1.32	4.15	1.38
Kadar protein	14.79	14.21	13.96	42.96	14.32
Kadar lemak	2.97	3.23	3.08	9.28	3.09

2. DAGING SAPI

Uji Parameter	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
Kadar air	60.55	61.17	60.49	182.21	60.74
Kadar abu	1.2	1.09	1.13	3.42	1.14
Kadar protein	13.11	14.18	13.89	41.18	13.73
Kadar lemak	8.95	9.41	9.03	27.39	9.13