

**PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN TERHADAP KUALITAS BAKSO
BAKAR IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*), DAGING SAPI DAN TEPUNG**

Eucheuma cottonii

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

VIVI SEPTIN WARDYAWATI

NIM. 105080300111005



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2014

**PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN TERHADAP KUALITAS BAKSO
BAKAR IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*), DAGING SAPI DAN TEPUNG
RUMPUT *Eucheuma cottonii***

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

OLEH :

VIVI SEPTIN WARDYAWATI

NIM. 105080300111005



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2014

PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN TERHADAP KUALITAS BAKSO
BAKAR IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*), DAGING SAPI DAN TEPUNG

Eucheuma cottonii

OLEH :

VIVI SEPTIN WARDYAWATI

NIM. 105080300111005

Telah dipertahankan didepan penguji

Pada tanggal 16 Juli 2014

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. :

Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Dwi Setijawati, M. Kes)

NIP. 19611022 198802 2 001

Tanggal:

(Dr.Ir. Happy Nursyam, MS)

NIP. 19600322 198601 1 001

Tanggal:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Eko Waluyo, S. Pi, M.Sc)

NIP. 19800424 200501 1 001

Tanggal:

(Dr. Ir. Yahya, MP)

NIP. 19630706 199003 1 003

Tanggal:

Mengetahui,

Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar - benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 23 Juni 2014

Mahasiswa,

Vivi Septin Wardyawati
105080300111005

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini
2. Ayahanda Kasuwar, Ibunda Atiek Ernawati selaku orang tua penulis yang telah banyak memberikan doa, semangat dan motivasi dalam pengerjaan laporan skripsi
3. Bapak Dr. Ir. Happy Nursyam, MS selaku pembimbing 1 dan Bapak Dr. Ir. Yahya, MP selaku pembimbing 2 atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan skripsi
4. Ibu Iwin, Ibu Erma dan MbK Reni selaku laborant yang telah banyak membantu pengarahan dan pemberian suport dalam penelitian
5. Teman – teman THP 2010 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam segala hal.

Malang, 23 Juni 2014

Penulis

RINGKASAN

VIVI SEPTIN WARDYAWATI. Skripsi. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Kandungan Gizi Bakso Bakar Ikan Patin (*Pangasius pangasius*), Daging Sapi Dan Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. (Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Happy Nursyam, MS dan Dr. Ir. Yahya, MP).

Ikan merupakan salah satu sumber protein yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Karena kandungan proteinnya tinggi, mengandung asam amino esensial nilai biologisnya tinggi dan harganya murah di bandingkan sumber protein lainnya. Memiliki kelemahan karena cepat mengalami pembusukan. Melihat dari keadaan di atas perlu dilakukan penanganan, pengolahan dan pengawetan hasil perikanan yang bertujuan untuk menganekaragam produk olahan hasil perikanan. Bakso merupakan diversifikasi produk makanan dari hasil perikanan yang berbentuk bola-bola yang terbuat dari campuran daging, tepung tapioca, bumbu-bumbu seperti bawang putih, merica yang digiling kemudian direbus dengan air mendidih.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi penambahan gelatin yang dibutuhkan dan pengaruhnya terhadap kandungan gizi bakso bakar daging sapi yang dikombinasikan dengan daging ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*, juga untuk mengetahui mikrostruktur yang dihasilkan pada bakso menggunakan uji SEM (*Scanning Electron Microscope*). Serta hasil kekenyalan pada bakso. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Pengolahan dan Gizi Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian serta Laboratorium Sentral Ilmu Hayati (LSIH), Universitas Brawijaya Malang pada bulan Februari – Mei 2014.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Sederhana dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah penambahan gelatin terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi yang dicampur dengan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, kekenyalan, organoleptik dan mikrostruktur bakso.

Hasil terbaik yang didapat dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode de garmo didapatkan perlakuan terbaik E yaitu dengan penambahan gelatin sebanyak 20% terhadap kandungan gizi bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* yaitu dengan hasil kadar air sebesar 67.8573 %, abu sebesar 9.1167 % (bb), protein sebesar 12.3223% (bb), dan lemak sebesar 2.9529% (bb). Sedangkan hasil uji organoleptik yang didapat yaitu pada parameter rasa diperoleh sebesar 5.8445, warna 5.6000 aroma 5.8556, tekstur 5.6778 dan untuk hasil uji kekenyalan yang didapat yaitu 6.557 %.

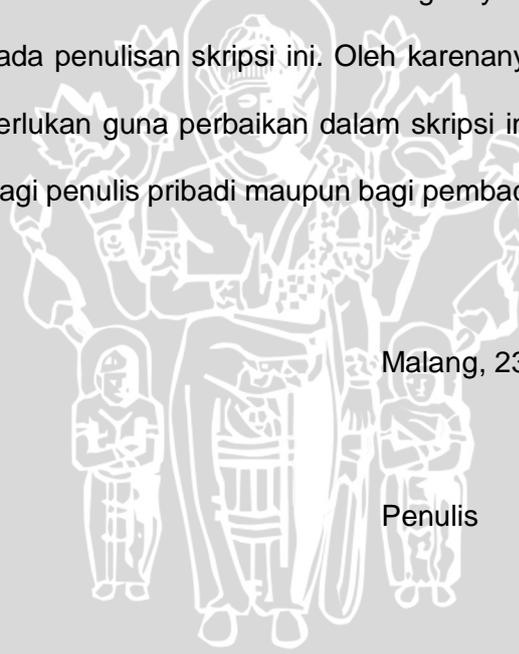
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan laporan Skripsi dengan Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Kualitas Bakso Bakar Ikan Patin (*Pangasius Pangasius*), Daging Sapi Dan Tepung Rumput *Eucheuma Cottonii*. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 pada program studi THP, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan yang harus diperbaiki dan disempurnakan pada penulisan skripsi ini. Oleh karenanya, saran dan kritik yang membangun diperlukan guna perbaikan dalam skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun bagi pembaca.

Malang, 23 Juni 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Kegunaan	4
1.6 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	5
2.1.1 Karakteristik Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>)	5
2.1.2 Morfologi (<i>Pangasius pangasius</i>).....	6
2.1.3 Kandungan Gizi (<i>Pangasius pangasius</i>)	7
2.2 Daging Sapi.....	7
2.3 Tepung Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	9
2.4 Gelatin.....	10
2.2.1 Struktur dan Sifat Kimia Gelatin.....	11
2.2.2 Mutu Gelatin	12
2.2.3 Pemanfaatan Gelatin.....	13
2.5 Bakso.....	15
2.5.1 Bahan-Bahan Pembuatan Bakso.....	16
2.5.1.1 Daging.....	16

2.5.1.2 Tepung Tapioka	16
2.5.1.3 Garam.....	18
2.5.1.4 Bawang Putih.....	18
2.5.1.5 Merica	19
2.5.1.6 Lada.....	20
2.5.1.7 Parsley.....	21
2.5.1.8 Jinten	22
2.5.1.9 Air dan Es	22
2.5.2 Proses Pembuatan Bakso.....	23
2.4 Standar Mutu dan Nilai Gizi Bakso	24

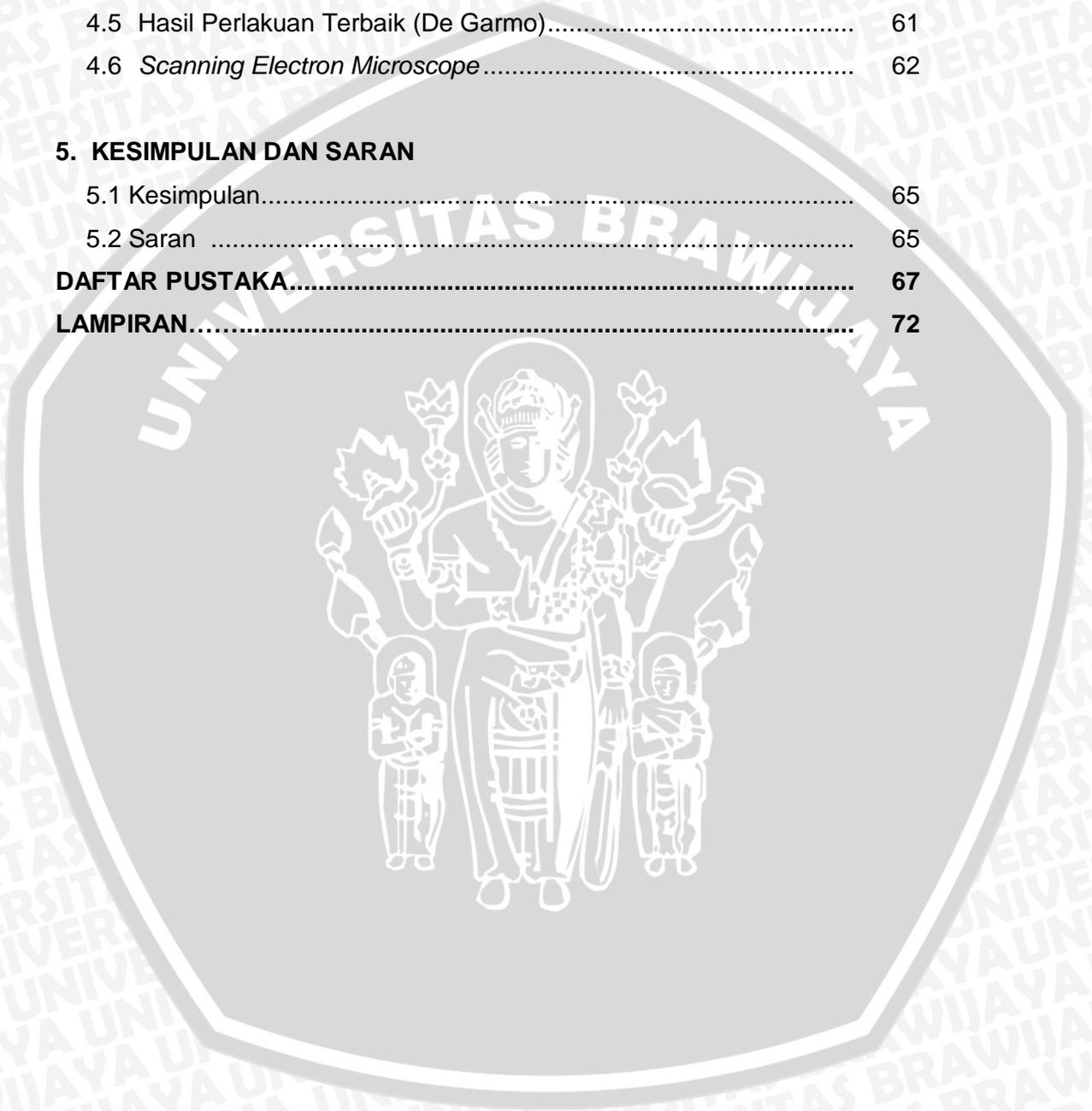
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian	27
3.1.1 Bahan Penelitian.....	27
3.1.2 Alat Penelitian.....	27
3.2 Metode Penelitian.....	27
3.2.1 Metode	27
3.2.2 Variabel Penelitian	28
3.2.3 Rancangan Percobaan.....	28
3.3 Prosedur Penelitian.....	30
3.4 Analisa Data.....	34
3.5 Analisis Proksimat.....	34
3.6 Uji Organoleptik.....	38
3.7 Uji Kekenyalan	38
3.8 Uji SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>)	39
3.9 Uji De Garmo	40

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Proksimat Gelatin.....	41
4.2 Hasil Analisa Proksimat.....	41
4.2.1 Kadar Air.....	41
4.2.2 Kadar Lemak	44
4.2.3 Kadar Protein.....	46
4.2.4 Kadar Abu.....	48
4.3 Hasil Analisa Kekenyalan.....	50

4.4 Hasil Analisa Organoleptik.....	52
4.4.1 Rasa.....	54
4.4.2 Aroma.....	56
4.4.3 Warna.....	57
4.4.4 Tekstur.....	59
4.5 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo).....	61
4.6 <i>Scanning Electron Microscope</i>	62
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	6
2..Struktur Kimia Gelatin	12
3. Diagram alir pembuatan tepung rumput laut <i>Euचेuma cottonii</i>	31
4. Diagram Alir pembuatan bakso bakar yang dikombinasikan antara daging sapi, ikan patin dan tepung rumput laut <i>Euचेuma cottonii</i> serta penambahan gelatin	32
5. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Air Bakso.....	43
6. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Lemak Bakso....	45
7. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Protein Bakso ...	47
8. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Abu Bakso	49
9. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kekenyalan Bakso	51
10. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Rasa Bakso.....	55
11. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Aroma Bakso	57
12. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Warna Bakso	58
13. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Tekstur Bakso	60
14. Mikrostruktur Bakso	63



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizilkanPatin (<i>Pangasiuspangasius</i>)	7
2. Komposisi Gizi Daging Sapidalam 100 g BeratBasah	8
3. Komposisi kimia rumput laut kering <i>Eucheumacottonii</i>	10
4. Sifat gelatin Tipe A dan tipe B	12
5. Standar Mutu Gelatin berdasarkan SNI 1995	13
6. Persyaratan Gelatin berdasarkan FAO	13
7. Penggunaan Gelatin pada Industri Pangan dan Non Pangan di Dunia tahun 1999	14
8. Komposisi Gizi Tepung Tapioka.....	17
9. Komposisi Kimia Merica per 100 gram Bahan.....	20
10. Komposisi Kimia Lada per 100 gram Bahan	21
11. Kriteria mutu Sensoris Bakso	25
12. Standar Mutu Bakso	26
13. RancanganPenelitian.....	29
14. Hasil Analisa Proksimat pada Penelitian Pendahuluan	29
15. Formula Pembuatan Bakso Bakar dengan mengkombinasikan antara Daging Sapi dan Daging IkanPatin serta penambahanTepung <i>Eucheuma</i> <i>Cottonii</i>	30
16. Hasil Rerata Analisa Proksimat Gelatin.....	41
17. Hasil Analisa Proksimat Penambahan Gelatin Terhadap Kualitas Bakso Bakar	41
18. Analisa Kadar Air Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (<i>Pangasiuspangasius</i>) dan Penambahan Tepung <i>E. Cottonii</i> serta Penambahan Gelatin.....	42
19. Analisa Kadar Lemak Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasil Ikan Patin (<i>Pangasiuspangasius</i>) dan Penambahan Tepung <i>E. Cottonii</i> serta Penambahan Gelatin.....	44

20. Analisa Kadar Protein Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 47

21. Analisa Kadar Abu Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 49

22. Hasil Uji Kekenyalan Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 51

23. Hasil Uji Organoleptik Rasa Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 54

24. Hasil Uji Organoleptik Aroma Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 56

25. Hasil Uji Organoleptik Warna Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 58

26. Hasil Uji Organoleptik Tekstur Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin..... 59

27. Nilai Produk Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin 61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pembuatan Bakso Pada Penelitian Pendahuluan Untuk Mendapatkan Konsentrasi Terbaik.....	72
2. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	73
3. Foto Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut <i>E. Cottonii</i>	74
4. Foto Proses Pembuatan Bakso Bakar.....	75
5. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Air	77
6. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Lemak	78
7. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Protein	79
8. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Abu	80
9. Foto Kenampakan Pada Bakso Bakar.....	81
10. Prosedur Analisis Kadar Air.....	82
11. Prosedur Analisis Kadar Lemak	83
12. Prosedur Analisis Kadar Protein.....	84
13. Prosedur Analisis Kadar Abu.....	85
14. Prosedur Uji Kekenyalan.....	86
15. Lembar Uji Organoleptik.....	87
16. Prosedur Uji SEM <i>Scanning Electron Microscope</i>	88
17. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Air	89
18. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Lemak.....	90
19. Perhitungan Analisa Keragaman Protein.....	91
20. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Abu	92
21. Perhitungan Analisa Keragaman Kekenyalan.....	93
22. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Rasa.....	94
23. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Aroma.....	95
24. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Warna.....	96
25. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur	97
26. Perhitungan Analisis Organoleptik Rasa	98
27. Perhitungan Analisis Organoleptik Aroma	99

28. Perhitungan Analisis Organoleptik Warna	100
29. Perhitungan Analisis Organoleptik Tekstur	101
30. Analisa Degarmo	102
31. Analisis perlakuan Terbaik	103



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu sumber protein yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Karena kandungan proteinnya tinggi, mengandung asam amino esensial nilai biologisnya tinggi dan harganya murah di bandingkan sumber protein lainnya. Memiliki kelemahan karena cepat mengalami pembusukan. Melihat dari keadaan di atas perlu dilakukan penanganan, pengolahan dan pengawetan hasil perikanan yang bertujuan untuk menganeekaragam produk olahan hasil perikanan (Adawiyah, 2006).

Bakso merupakan diversifikasi produk makanan dari hasil perikanan yang berbentuk bola-bola yang terbuat dari campuran daging, tepung tapioka, bumbu-bumbu seperti bawang putih, merica yang digiling kemudian direbus dengan air mendidih. Umumnya bakso yang sering ada yaitu bakso kuah. Akan tetapi sekarang, banyak juga yang disajikan dengan digoreng ataupun dibakar. Umumnya daging yang digunakan yaitu daging sapi. Bakso merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya enak dan teksturnya kenyal empuk dan lembut serta penyakjiannya sangat mudah (Murtantyo, 2008)..

Rumput laut merupakan komoditi laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena memiliki manfaat yang sangat luas dalam dunia industri maupun kehidupan sehari-hari. Rumput laut yang banyak terdapat diperairan salah satunya adalah rumput laut merah *Eucheuma cottonii*. Rumput laut jenis ini mempunyai nilai komersial dan komoditas ekspor. Substitusi rumput laut dalam bakso bakar daging sapi yang dikombinasikan ikan ini dapat meningkatkan kandungan gizi bakso, terutama serat yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Kandungan serat pada

rumpun laut bermanfaat sebagai antioksidan, antimutagenic, anti koagulan, anti tumor dan metabolisme lipid. Kandungan serat pada rumput laut bersifat mengenyangkan karena karbohidratnya sukar untuk dicerna dan juga dapat memperlancar proses metabolisme pada tubuh, sehingga sangat cocok untuk dikonsumsi oleh penderita obesitas (Wibowo dan Evi, 2012).

Gelatin adalah derivat protein dari serat kolagen yang ada pada kulit, tulang dan tulang rawan. Susunan asam aminonya hampir mirip dengan kolagen, dimana glisin sebagai asam amino yang menyusunnya, 1/3 asam amino yang tersisa diisi oleh prolin dan hidroksin prolin. Gelatin larut dalam air, asam asetat dan pelarut alkohol, aseton, karbon tetraklorida, benzene, petroleum eter dan pelarut organik lainnya. Gelatin mudah larut pada suhu 71,1°C dan cenderung membentuk gel pada suhu 48,9°C. Pemanasan yang dilakukan untuk melarutkan gelatin sekurang-kurangnya 49°C atau biasanya pada suhu 60-70°C (Herutami, 2002).

Pemanfaatan gelatin sebagai zat adiktif dalam penelitian ini ditambahkan pada bakso bakar daging sapi yang dikombinasikan dengan ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan tepung rumput laut (*Euचेuma cottonii*). Pemilihan gelatin yang digunakan dikarenakan memiliki sifat dapat berubah secara reversibel dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengembang dalam suhu dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid. sehingga gelatin merupakan salah satu alternatif yang ditambahkan dalam pembuatan bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan kombinasi daging sapi dan tepung rumput laut *Euचेuma cottonii* dengan tujuan mengurangi bentuk rongga-rongga pada setiap permukaan bulatan bakso tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Gelatin memiliki memiliki sifat dapat berubah secara reversibel dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengembang dalam suhu dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid. Penambahan gelatin terhadap bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan kombinasi daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* diharapkan dapat mengurangi bentukan rongga-rongga pada setiap permukaan bulatan bakso tersebut.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Apa pengaruh penambahan gelatin terhadap kandungan gizi bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* ?
- Berapakah konsentrasi gelatin yang ditambahkan dalam bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*).
- Untuk mengetahui konsentrasi gelatin yang ditambahkan dalam bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah :

Ho: diduga penambahan gelatin tidak memberikan pengaruh terhadap bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*.

H1: diduga penambahan gelatin memberikan pengaruh terhadap bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*.

1.5 Kegunaan

Memberikan informasi tentang pengaruh penambahan gelatin terhadap bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Pengolahan dan Gizi Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian serta Laboratorium Sentral Ilmu Hayati (LSIH), Universitas Brawijaya Malang pada bulan Februari – Mei 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

2.1.1 Karakteristik Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Ikan patin juga dikenal dengan ikan jambal karena berpotensi untuk dibudidayakan di berbagai media media pemeliharaan yang berbeda, seperti jenis ikan tawar lainnya seperti ikan tawes, lele dan ikan mas. Menurut Zipcodezoo (2014) klasifikasi ikan patin adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
SubKingdom	: Bilateria
Branch	: Deuterostomia
InfraKingdom	: Chordonia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
InfraPhylum	: Gnathostomata
Superclass	: Osteichthyes
Class	: Osteichthyes
Subclass	: Actinopterygii
InfraClass	: Actinopteri
Cohort	: Clupeocephala
Order	: Siluriformes
Family	: Pangasiidae
Genus	: Pangasius
Spesies	: <i>Pangasius pangasius</i>

Ikan patin (*Pangasius pangasius*) termasuk ikan jenis “Catfish” merupakan ikan ekonomis diasia tenggara dan Indonesia banyak ditemukan didaerah Jawa, Kalimantan dan Sumatera. Ikan patin merupakan ikan hasil budidaya yang produksinya hampir meningkat setiap tahunnya, biasanya ikan ini dijual dalam keadaan segar dan juga dalam bentuk olahan seperti ikan asap dan ikan asin. Nilai ekonomis ikan patin dapat ditingkatkan dengan berbagai olahan dan cara yang

benar (Saputra *et al.*, 2013). Ikan patin (*Pangasius pangasius*) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ikan patin (*Pangasius pangasius*). (Bappenas, 2014)

2.1.2 Morfologi Ikan patin (*Pangasius pangasius*)

Sirip punggung pada ikan patin (*Pangasius pangasius*) memiliki sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi patil yang bergerigi dan besar di sebelah belakangnya. Mempunyai enam atau tujuh buah jari-jari lunak sirip punggung. Memiliki sirip lemak yang berukuran sangat kecil yang terletak pada punggungnya. Sirip ekornya membentuk cagak dan membentuk simetris. Tidak memiliki sisik, sirip perutnya (ventral) memiliki enam jari-jari lunak. Sirip dada (pektoral) memiliki 12-13 jari-jari lunak dan sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi senjata yang dikenal sebagai patil. Sedangkan Sirip dubur (anal) panjang, terdiri dari 30-33 jari-jari lunak (Japet, 2011).

Ikan patin (*Pangasius pangasius*) termasuk kedalam kelompok omnivore, yaitu pemakan segala. Akan tetapi, ada yang mengatakan ikan ini cenderung ke karnivora atau pemakan daging. Hal tersebut dikarenakan kebiasaannya memakan ikan kecil-kecil. Ketika masih belum dewasa, ikan patin (*Pangasius pangasius*) memakan plankton dan tumbuhan air. Setelah dewasa, ikan ini juga memakan ikan kecil, serangga air dan juga udang kecil (Ramadhan *et al.*, 2010).

2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Ikan patin (*Pangasius pangasius*) memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Kandungan gizi ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Kandungan gizi	komposisi
Air (%)	75,70%
Protein (%)	16,08%
Lemak (%)	5,75%
Abu (%)	0,97%

Sumber : Panagan *et al.*, 2011

Protein daging ikan patin ini mencapai 11-30% yang merupakan komponen terbesar jumlahnya setelah air. Protein daging ikan dapat digolongkan menjadi 3 macam, yaitu protein myofibril, sarkoplasma dan protein stroma. Protein myofibril disebut juga protein larut garam yang merupakan bagian terbesar dalam jaringan daging komoditas hasil perairan. Penyusun utamanya adalah aktin dan myosin. Sarkoplasma merupakan protein terbesar kedua setelah myofibril. Sarkoplasma merupakan protein larut air dan secara normal ditemukan dalam plasma sel. Protein stroma merupakan protein pembentuk jaringan ikat. Protein ini tidak dapat diekstrak dengan larutan garam netral, asam maupun alkali pada konsentrasi 0,01-0,1 M. Komponen penyusun protein stroma adalah kolagen dan elastin (Ningsih, 2009).

2.2 Daging Sapi

Daging merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi karena kaya akan protein, lemak, mineral dan zat lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh. Menurut SNI 01-3947-1995, daging didefinisikan sebagai urat daging yang melekat pada kerangka kecuali urat daging bagian telinga, hidung dan bibir. Salah satu daging ternak yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yaitu

daging sapi. Pada tahun 2006, populasi hewan sapi mencapai 10,6 juta ekor. Produksi daging yang dihasilkan 225.000 ton dari kebutuhan 336.000 ton (Kurniawati, 2007).

Daging terbagi menjadi 2 tipe yaitu daging putih dan daging merah. Daging putih memiliki serat yang lebih besar dan lebar, terdapat sedikit mioglobin, mitokondria dan enzim respirasi yang berhubungan dengan aktivitas otot yang singkat dan cepat dengan frekuensi istirahat yang lebih sering dan memiliki kandungan glikogen yang tinggi. Sedangkan daging merah memiliki serat lebih sedikit, kaya mioglobin, mitokondria, enzim respirasi yang berhubungan dengan aktivitas otot yang tinggi serta kandungan glikogen yang rendah (Anshori, 2002).

Daging merupakan sumber utama zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk kesehatan manusia. Kandungan nutrisi pada daging tinggi dikarenakan kandungan asam-asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Disamping kandungan proteinnya tinggi, daging mempunyai kandungan air, lemak, karbohidrat dan komponen organik (Abadi, 2004). Komposisi kimia daging ikan sangat dipengaruhi oleh kandungan lemaknya. Meningkatnya lemak pada daging dan air akan menyebabkan penurunan kadar protein. Komposisi gizi daging sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Gizi Daging Sapi dalam 100 g Berat Basah

Komponen gizi	komposisi
Lemak	14,0%
Air	18,8%
protein	66,0%

Sumber: Anggoro, 2007

Usaha peningkatan kualitas daging dilakukan melalui pengolahan atau penanganan yang lebih baik agar dapat mengurangi tingkat kerusakan atau kebusukan selama penyimpanan. Penurunan kualitas daging dapat diindikasikan

melalui perubahan warna, aroma dan rasa. Penyebab kerusakan daging yaitu kurangnya penanganan sehingga dapat tercemar oleh mikroba yang berdampak pada daya simpan dan nilai gizi yang menurun (Yanti *et al.*, 2008).

2.3 Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Rumput laut merupakan salah satu kekayaan alam Indonesia. Hampir 70% wilayah Indonesia terdiri dari laut dengan pantai kaya akan berbagai jenis sumber hayati, di antaranya adalah rumput laut. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil karagenan, yang berupa senyawa polisakarida. Karagenan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel. Sifat pembentukan gel pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk ke dalam golongan Rhodophyta yang menghasilkan *florin starch* (Winarno 1990). Selulosa, hemiselulosa, pektin, dan nonkarbohidrat seperti polimer lignin, beberapa gum, dan musilase (Hudaya, 2008).

Kandungan utama rumput laut segar adalah air mencapai 80-90%, sedangkan kandungan protein dan lemak sangat kecil. Lemak rumput laut mengandung asam omega-3 dan omega-6 yang dibutuhkan bagi tubuh, terutama sebagai pembentuk membrane jaringan otak, syaraf, retina mata, plasma darah dan organ reproduksi. Komposisi kimia rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia rumput laut kering *Eucheuma cottonii*.

Komposisi	Nilai (berat basah)	Nilai (berat kering)
Kadar air	13,90%	16,14%
Kadar protein	2,69%	3,12%
Kadar lemak	0,37%	0,43%
Kadar serat kasar	0,95%	1,10%
Kadar abu	17,09	19,85%

Mineral: Ca	22,39 ppm	26,00 ppm
Fe	0,121 ppm	0,141 ppm
Cu	2,763 ppm	3,209 ppm
Pb	0,040 ppm	0,046 ppm
Vitamin B1	0,14 mg/100g	0,16 mg/100g
Vitamin B2	2,7mg/100g	3,14 mg/100g
Vitamin C	12 mg/100g	13,9 mg/100g
Karagenan	61,52%	71,45%

Sumber : Rahayu, 2003

2.4 Gelatin

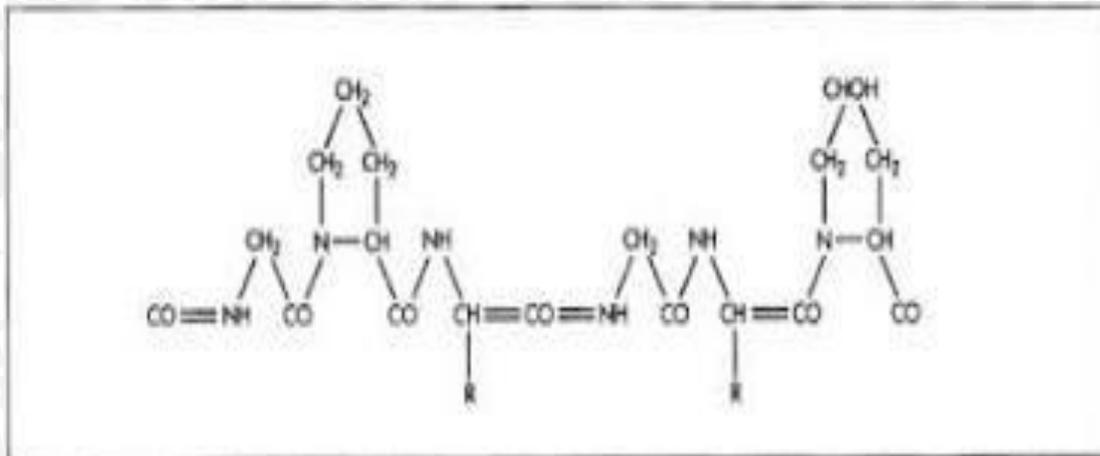
Gelatin didefinisikan sebagai produk yang diperoleh dari jaringan kolagen hewan yang dapat didispersi dalam air dan menunjukkan perubahan sol-gel pada gel *reversible* seiring dengan perubahan suhu (deMan, 1997). Gelatin merupakan protein dari membran, tulang dan bagian tubuh berkolagen lainnya. Gelatin adalah protein larut yang bisa bersifat sebagai *gelling agent* (bahan pembuat gel) atau sebagai *non-gelling agent* (Halal Guide, 2007). Permintaan akan gelatin telah meningkat selama bertahun-tahun. Laporan terkini mengindikasikan produksi gelatin dunia mendekati angka 326.000 ton per tahun, dimana gelatin dari kulit babi sebesar 46%, dari kulit sapi sebesar 29,4%, dari tulang sapi sebesar 23,1%, dan dari sumber lain sebesar 1,5% (Karim, 2009).

Gelatin mengandung 19 asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida membentuk rantai polimer panjang. Komposisi asam amino gelatin bervariasi tergantung pada sumber kolagen, spesies hewan penghasil dan jenis kolagen. Penurunan komposisi asam amino tergantung pada metode pembuatannya. Pembuatannya dengan proses alkali umumnya lebih banyak mengandung hidroksiprolin dan lebih sedikit mengandung tirosin dibanding dengan proses asam (Ward and Court, 1997).

Gelatin juga mempunyai sifat tidak larut dalam air dingin, tetapi jika kontak dengan air dingin akan mengembang dan membentuk gelembung-gelembung yang besar, larut dalam air panas, gliserol asam asetat, dapat membentuk film, dapat mempengaruhi viskositas suatu bahan serta dapat melindungi sistim koloid. Gelatin memiliki kekenyalan yang khas karena bersifat *gelling agent* sehingga produsen permen jelly lebih banyak menggunakan gelatin dari pada bahan pembentuk gel lainnya sebagai campuran produknya. Gelatin yang ada dipasaran umumnya diproduksi dari kulit atau tulang babi. Tetapi saat ini telah banyak dibuat gelatin dari tulang dan kulit sapi (Herutami, 2002).

2.4.1 Struktur dan Sifat Kimia Gelatin

Gelatin merupakan produk utama yang berasal dari kolagen dengan pemanasan yang dikombinasi dengan perlakuan sama atau alkali. Gelatin dapat diperoleh dengan cara denaturasi dari kolagen. Pemanasan kolagen secara bertahap akan menyebabkan struktur rusak dan rantai-rantainya terpisah. Berat molekul, bentuk dan konformasi larutan kolagen sensitif terhadap perubahan temperatur yang dapat menghancurkan mikro molekul (Halal Guide, 2007). Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada gambar 3 dan Sifat gelatin tipe A dan tipe B pada tabel 4.



Gambar 2. Struktur Kimia Gelatin. (Sumber :Poppe, 1992)

Tabel 4. Sifat gelatin tipe A dan tipe B

Sifat	Tipe A	Tipe B
Kekuatan gel (g bloom)	50-300	50-300
Viskositas (cP)	1,5-7,5	2,0-7,5
Kadar Abu (%)	0,3-2,0	0,5-2,0
pH	3,8-6,0	5,0-7,1
Titik isoelektrik	7,0-9,2	4,7-5,4

Sumber :Amiruldin, 2007

Gelatin merupakan suatu senyawa polimer linier yang tersusun oleh satuan terulang meliputi asam amino glisin-prolin-prolin atau glisin-prolin-hidroksiprolin. Gelatin termasuk molekul besar, berat molekul (BM) mencapai 90.000 sedangkan pada gelatin komersial berkisar antara 20.000-70.000. Berat molekul (BM) gelatin merupakan kelipatan 768 atau kelipatan $C_{32}H_{52}O_{12}N_{10}$ (Ward and Court, 1997).

2.4.2 Mutu Gelatin

Mutu gelatin ditentukan oleh sifat fisika, kimia dan fungsional yang menjadikan gelatin sebagai karakter yang unik. Sifat-sifat yang dapat dijadikan parameter dalam menentukan mutu gelatin antara lain kekuatan gel, viskositas, dan rendemen. Kekuatan gel dipengaruhi pH, adanya komponen elektrolit dan non-elektrolit dan bahan tambahan lainnya, sedangkan viskositas dipengaruhi

oleh interaksi hidrodinamik, suhu, pH, dan konsentrasi (Poppe, 1992). Standar mutu gelatin berdasarkan SNI (1995) dan persyaratan gelatin berdasarkan FAO dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Standar mutu gelatin berdasarkan SNI 1995

Karakteristik	Jumlah
Warna	Tidak berwarna-kuning pucat
Bau, rasa	Normal (dapat diterima konsumen)
Kadar air	Maksimum 16%
Kadar abu	Maksimum 3,25%
Logam berat	Maksimum 50 mg/kg
Arsen	Maksimum 2 mg/kg
Tembaga	Maksimum 30 mg/kg
Seng	Maksimum 100 mg/kg
Sulfit	Maksimum 1000 mg/kg

Sumber :SNI06-3735-1995

Tabel 6. Persyaratan gelatin berdasarkan FAO

Karakteristik	Jumlah
Kadar abu	Tidak lebih dari 2%
Kadar air	Tidak lebih dari 18%
Belerang dioksida	Tidak lebih dari 40 mg/kg
Arsen	Tidak lebih dari 1 mg/kg
Logam berat	Tidak lebih dari 50 mg/kg
Timah hitam	Tidak lebih dari 5 mg/kg
Batas cemaran mikroba	
Standard plate count	Kurang dari 10^2 /gr
E. coli	Kurang dari 10^2 /gr
Streptococci	Kurang dari 10^2 /gr

Sumber :JECFA, 2003

2.4.3 Pemanfaatan Gelatin

Gelatin sebagai pembentuk gel mempunyai sineresis yang rendah dan mempunyai kekuatan gel antara 220-225 gt sehingga dapat dipergunakan dalam produk jelly. Sebagai pengemulsi, gelatin bisa diaplikasikan ke dalam sirup, lemon, susu, mentega, margarin, dan pasta. Gelatin sebagai penstabil dapat digunakan dalam pembuatan es krim dan yoghurt. Sebagai bahan pengikat, gelatin dapat digunakan dalam produk-produk daging (John, 1997). Penggunaan gelatin pada industri pangan dan non pangan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Penggunaan gelatin pada industri pangan dan non pangan di dunia tahun 1999

Jenis Industri Pangan	Jumlah
Konfeksionari	68.000
Jelly	36.000
Olahan daging	16.000
Olahan susu	16.000
Margarin/mentega	4.000
Food supplement	4.000
Jumlah	144.000
Jenis Industri Non Pangan	Jumlah
Pembuatan film	27.000
Kapsul lunak	22.600
Cangkang kapsul	20.200
Farmasi	12.600
Teknik	6.000
Jumlah	88.400

Sumber :Nurilmala, 2004

Gelatin dimanfaatkan terutama untuk mengubah cairan menjadi padatan yang elastis atau mengubah sol menjadi gel. Reaksi pada pembentukan gel ini bersifat *reversible* karena bila gel dipanaskan akan membentuk sol dan bila didinginkan akan membentuk gel lagi. Keadaan tersebut membedakan gelatin dengan gel dari pektin, alginat, albumin telur, dan protein susu yang gelnya *irreversible* (Johns, 1977).

Gelatin digunakan untuk berbagai keperluan industri, baik industri pangan maupun non-pangan karena memiliki sifat khas, yaitu dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid. Pada suhu 71 °C gelatin mudah larut dalam air dan membentuk gel pada suhu 49 °C. Gelatin memiliki sifat larut air sehingga dapat diaplikasikan untuk keperluan berbagai industri (King, 1969).

2.5 Bakso

Bakso merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang bergizi tinggi dan banyak digemari masyarakat. Produk olahan bakso pada umumnya

menggunakan bahan baku daging dan tepung. Daging yang biasanya dipakai adalah sapi, ayam dan ikan sedangkan tepung yang biasanya dipakai yaitu tepung tapioka. Penggunaan daging selain ketiga sumber tersebut, belum lazim dilakukan dan akan memunculkan suatu peluang usaha baru yang dapat menciptakan varian baru produk bakso. Sebagai contoh kombinasi daging kelinci dalam pembuatan bakso (Kusnadi et al., 2012)

Salah satu usaha diversifikasi produk perikanan yang dikembangkan dan berpeluang menambah nilai tambah adalah bakso ikan. Ikan merupakan hasil tangkapan samping dan penghasilan utama kawasan pesisir yang mempunyai nilai demersal ekonomis. Ikan pada umumnya mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 16,85% dan kandungan lemak yang rendah sekitar 2,2% (Zahirudin *et al.*, 2000). Berdasarkan hasil penelitian, substitusi daging ikan (75%) yang paling disenangi oleh konsumen (Adawyah, 2006).

Bakso merupakan makanan jajanan dari produk olahan daging yang telah dikenal dan disukai masyarakat banyak. Bahan pangan iniumumnya menggunakan daging sapi sebagai bahan bakunya, sehingga hampir 40 % daging sapi digunakan sebagai bahan bakubakso. Hal ini perlu difikirkan penggunaan daging dari ternak lainnya mengingat populasi sapi di Indonesia semakin menurun, namun harus memperhatikan sejauh mana tingkat penerimaan konsumen terhadap bakso yang menggunakan bahan baku bukan dari daging sapi (Suradi, 2007).

2.5.1 Bahan-Bahan Pembuatan Bakso

2.5.1.1 Daging

Daging yang digunakan untuk bakso harus segar agar didapatkan bakso yang berkualitas baik. Daging yang segar yaitu belum mengalami rigor mortis karena adanya ikat air pada daging segar lebih tinggi dibanding daging rigor mortis

maupun pasca rigor. Daging yang telah mengalami penyimpanan akan menghasilkan bakso yang berkualitas rendah dan juga akan mengurangi kandungan gizi pada bakso tersebut (Wiraswanti, 2008).

Daging pada kondisi post rigor memiliki daya ikat air tinggi, sehingga permukaan produk yang dihasilkan kering atau tidak basah dan pada kondisi ini pH daging sekitar 6,5-6,8 sehingga protein sarkoplasma sukar rusak dan tidak mudah kehilangan daya mengikat air. Daya ikat air untuk daging sapi minimum pada pH 5,4-5,5 yang merupakan titik isoelektrik protein sarkoplasma.

2.5.1.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka yang disebut juga pati ubi kayu, yang merupakan granula dari karbohidrat, berwarna putih, tidak mempunyai rasa manis, dan tidak berbau. Tepung tapioka diperoleh dari hasil ekstraksi umbi ketela pohon (*Manihot utilissima*) yang umumnya terdiri dari tahap pengupasan, pencucian, pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan, pengeringan, dan penggilingan (Iryanto, 1985).

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 tenun, juga digunakan sebagai bahan bantu pewarna putih (Radiyah dan Augusto, 2008).

Tapioka merupakan pati (amilum) yang diperoleh umbi kayu segar setelah melalui cara pengolahan tertentu. Tapioka memiliki kandungan amilosa sebesar 17% dan amilopektin sebesar 83%. Amilosa adalah polimer linier dari α -D-glukosa atau α -D-glukopiranososa yang terhubung antara satu dengan lainnya melalui ikatan glikosidik $\alpha(1\rightarrow4)$. Amilopektin merupakan polimer dari α -D-glukosa yang mempunyai struktur bercabang, terdapat 2 jenis ikatan glikosidik, yaitu

ikatan glikosidaik $\alpha(1\rightarrow4)$ membentuk struktur linier amilopektin dan ikatan glikosidik $\alpha(1\rightarrow6)$ membentuk struktur bercabang (Kusnandar, 2010). Semakin tinggi kandungan amilopektin dan semakin kecil amilosa bahan yang digunakan akan semakin lekat produk yang diolah (Winarno, 2004).

Kelebihan dari tepung tapioka yaitu bahan bakunya relative murah, memberikan cita rasa netral, dapat memberikan dekstrin dengan kelarutan yang baik dan memberikan warna yang terang pada produk. Komposisi kimia tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi Gizi Tepung Tapioka

Komponen gizi	Komposisi
Air	12%
Abu	0,3%
Protein	0,5%
Lemak	0,3%
Karbohidrat	86,9%

Sumber : Sari, 2004

2.5.1.3 Garam

Garam dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk yang bersifat proteolitik. Na bersifat pemberi rasa dan Cl bersifat toksin. Selain itu dalam pengolahan pangan disamping berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, juga berperan sebagai pembentuk tekstur dan pengontrol pertumbuhan mikroorganisme dengan cara merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk karena mempunyai sifat tekanan osmotik yang tinggi sehingga kadar air sel bakteri berkurang kemudian bakteri mati (plasmolisis). Garam bersifat higroskopis dapat menyerap air pada bahan pangan yang digarami sehingga mampu menurunkan kadar air bahan tersebut (Hambaliet al. 2004).

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa, bahan pengawet dan bahan untuk melepaskan adonan pada industri makanan. Garam mungkin terdapat secara alamiah dalam makanan atau ditambahkan pada waktu pengolahan dan penyajian makanan. Makanan yang mengandung kurang dari 0,3 % garam akan terasa hambar dan tidak disukai (Winarno dan Fardiaz 1980). Garam dapur berfungsi untuk memperbaiki cita rasa, melarutkan protein dan sebagai pengawet. Konsentrasi garam yang digunakan mempunyai batasan yang pasti. Tekstur, warna, dan rasa dapat diperbaiki dengan menggunakan garam sebanyak 2-3% (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

2.5.1.4 Bawang Putih

Bawang putih banyak digunakan sebagai bumbu masak atau penyedap masakan karena mempunyai bau yang khas, merangsang. Bau khas tersebut disebabkan karena adanya minyak asturi (*Allicin*). *Allicin* ini mengandung zat-zat pembuluh terhadap kuman serta jamur. Unsur-unsur yang terkandung dalam bawang putih antara lain: S, Fe, Cu dan F serta senyawa lemak, protein, karbohidrat. Bawang putih berguna sebagai bahan pengawet yang mempunyai bau dan rasa khas yang sangat kuat merangsang hidung. Umbi bawang putih mengandung minyak yang kaya akan sulfur yaitu *methyl allyl disulfide* yang mengandung zat *allicin* yang berfungsi sebagai bakteriostatik. Selain zat-zat tersebut diatas umbi bawang putih mengandung vitamin A, B dan C (Triyana, 2007).

Bawang putih berguna sebagai bahan pengawet yang mempunyai bau dan rasa yang khas sangat kuat merangsang hidung. Umbi bawang putih mengandung 7 g protein, 0,3 g lemak, 24,9 g karbohidrat, 1,1 g serat dan 6 g abu. Umbi bawang putih mengandung minyak yang kaya akan sulfur yaitu *Methyl*

allyl disulfide juga mengandung zat allicin yang berfungsi sebagai bakteriostatik, selain zat-zat yang tersebut di atas umbi bawang putih juga mengandung vitamin A, B dan C (Rismunandar, 1988).

2.5.1.5 Merica

Merica dikenal sebagai raja rempah-rempah. Merica atau lada ini terdiri dari dua jenis, yakni merica hitam dan merica putih. Merica hitam yang selama ini dikenal sebagai bumbu penyedap makanan ternyata termasuk bahan alami yang berpotensi sebagai afrodisiak. Merica dijual dalam bentuk utuh, ada juga dalam bentuk pecahan/cacahan kasar (*cracked*), dan yang lebih praktis ada juga yang menyediakan dalam bentuk bubuk. Merica hitam lebih pedas dibandingkan dengan merica putih, tetapi merica putih memiliki keharuman yang lebih tinggi dari merica hitam (Yunita 2010).

Merica adalah buah dari tumbuhan rempah *Piper nigrum L* yang berbentuk biji. Lada sangat penting dalam komponen segala jenis masakan. Manfaat lada dalam masakan sebagai bumbu penyedap rasa yang mengandung senyawa alkolid piperin berasa pedas dan aroma sedap dihasilkan oleh terpen. Manfaat lada untuk kesehatan, dapat melegakan saluran pernapasan dan melancarkan aliran darah disekitar kepala. Oleh karena itu masakan yang berbumbu pedas lada cocok untuk penderita influenza, pusing, perut kembung akibat masuk angin (Amry, 2007). Komposisi kimia merica dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komposisi Kimia Merica per 100 gram Bahan

Komposisi kimia	Jumlah
Air (g%)	13
Energi (kal%)	359
Protein (g%)	11,5
Lemak (g%)	6,8
Karbohidrat (g%)	64,4

Ca (mg%)	460
P (mg%)	200
Fe (mg%)	16,8
Vitamin A (SI/100g)	0
Vitamin B1 (mg%)	0,02
Vitamin C (mg%)	2
Bjdd (g%)	100

Sumber: Sediaoetama, 2000

2.5.1.6 Lada

Lada atau merica adalah buah dari tumbuhan rempah *Piper nigrum L* yang berbentuk biji. Lada sangat penting dalam komponen segala jenis masakan. Manfaat lada dalam masakan sebagai bumbu penyedap rasa yang mengandung senyawa alkaloid piperin berasa pedas dan aroma sedap dihasilkan oleh terpen. Manfaat lada untuk kesehatan, dapat melegakan saluran pernapasan dan melancarkan aliran darah disekitar kepala. Oleh karena itu masakan yang berbumbu pedas lada cocok untuk penderita influenza, pusing, perut kembung akibat masuk angin (Amry, 2007). Komposisi kimia lada terdapat pada Tabel 3 dan gambar lada disajikan pada Gambar 10.

Tabel 10. Komposisi Kimia Lada per 100 gram Bahan

Komposisi kimia	Jumlah
Air (g%)	13
Energi (kal%)	359
Protein (g%)	11,5
Lemak (g%)	6,8
Karbohidrat (g%)	64,4
Ca (mg%)	460
P (mg%)	200
Fe (mg%)	16,8
Vitamin A (SI/100g)	0
Vitamin B1 (mg%)	0,02
Vitamin C (mg%)	2
Bjdd (g%)	100

Sumber: Sediaoetama, 2000

2.5.1.7 Parsley

Penduduk Babilonia asli di Mesir dan Bangsa Romawi Kuno menggunakan peterseli sebagai bahan penyedap masakan dan penghias hidangan. Mereka meletakkan daun peterseli di meja makan atau dikalungkan di leher untuk menghilangkan bau. Selain sebagai pengharum nafas, peterseli mengandung vitamin A dan C, zat besi serta yodium. Ahli pengobatan ala Cina dan Jerman menggunakan peterseli untuk mengatasi darah tinggi (Nurwijaya, 2008).

Asal muasal dari peterseli (*Petroselinum crispum*) atau dikenal dengan sebutan parsley dari daerah mediterania. Parsley umumnya digunakan sebagai garnis atau penghias hidangan makanan. Aroma daun parsley sangat segar sehingga di Negara seperti Amerika, Australia dan Negara - negara di Eropa mengkonsumsinya dalam jumlah cukup banyak untuk berbagai macam masakan. aroma khas peterseli dipengaruhi oleh senyawa aromatis yang menjadi penyusunnya. Ada beberapa macam senyawa aromatis pada peterseli, diantaranya myristicin, limonene, eugenol dan alpha thujene (Lingga, 2004).

2.5.1.8 Jinten

Jinten merupakan tanaman tahunan. Bentuknya ramping dan indah, dengan tinggi satu kaki atau kurang dan berdaun halus. Biji jinten matang berbau aromatic, berbentuk oval memanjang dengan ukuran panjang 5-6mm dan berwarna sawo muda. Baunya sangat kuat, agak pahit dan kurang disukai jinten biasanya digunakan untuk bumbu sup, sosis dan lain-lain (Kurniawan, 2002).

Jinten putih memiliki sifat sebagai antibakteri dan antioksidan. Jinten putih umum digunakan sebagai bumbu karena aroma khas yang kuat dan efek pedas yang dihasilkan. Buah jinten putih mengandung minyak menguap (volatil) sekitar sekitar 8% (Hertanto, 2012), serta mengandung total fenolat sebanyak $3,74 \pm 0,32$ g /100 g serta protein, kalium minyak terbang (karvon, limonene,

dihidrokarvon, dihidrokarveol, karveol, asetaldehida, furol, karvakrol, pinen, felandren), simen dan terpen-2 (Haryanto dan Nugroho, 2010).

2.5.1.9 Air dan Es

Es menggantikan fungsi air sebagai fase pendispersi dalam olahan bakso secara manual. Dalam pengolahan bakso secara mesin penggunaan es bertujuan untuk mengurangi panas yang ditimbulkan oleh alat pembentuk emulsi atau *chopper*. Jika suhu tidak diusahakan turun, maka protein akan terdenaturasi sehingga kemampuan bertindak sebagai pengemulsi akan turun (Elviera, 1988).

Bakso biasanya menggunakan air es agar tekstur yang dihasilkan kompak. Penggunaan es atau air es ini, sebaiknya es batu, sangat penting dalam pembantuan tekstur bakso. Dengan adanya es ini suhu dapat dipertahankan tetap rendah sehingga protein daging tidak terdenaturasi akibat gerakan mesin penggiling dan ekstraksi protein berjalan dengan baik. Penggunaan es juga berfungsi menambahkan air ke adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan maupun selama perebusan. Penambahan es juga meningkatkan rendemennya. Untuk itu, dapat digunakan es sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan 30% dari berat daging (Hudaya, 2008).

Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006) es batu dicampur pada saat proses penggilingan. Hal ini dimaksudkan agar selama penggilingan, daya elastisitas daging tetap terjaga sehingga bakso yang dihasilkan akan lebih kenyal. Biasanya untuk hasil yang lebih baik, es yang ditambahkan sebanyak 10%-15% dari berat daging.

2.5.2 Proses Pembuatan Bakso

Menurut Sudrajat (2007), proses pembuatan bakso melalui beberapa tahap yang meliputi penggilingan daging kasar (*ground meat*), pencampuran

emulsi daging dengan tepung pati, penyimpanan adonan terbentuk dan pencetakan adonan dalam air panas. Menurut Wiraswanti (2008) prinsip pembuatan bakso melalui empat tahap yaitu:

1. Penghancuran Daging

Penghancuran daging bertujuan untuk memperluas permukaan daging, sehingga protein yang larut dalam garam mudah terekstrak keluar, kemudian jaringan lemak akan berubah menjadi mikropartikel. Pada proses pencincangan perlu ditambahkan es atau air sebanyak 20 % dari berat adonan agar menghasilkan emulsi yang baik dan mencegah kenaikan suhu akibat gesekan.

2. Pembuatan adonan

Pembuatan adonan dapat dilakukan dengan menggiling daging kemudian mencampurkannya dengan seluruh bahan. Agar bakso yang dihasilkan bagus, daging digiling kembali bersama-sama es batu dan garam, kemudian ditambahkan bahan lain.

3. Pencetakan

Adonan dicetak dengan bentuk bola-bola dengan ukuran yang sesuai selera. Pencetakannya cukup dilakukan dengan mengambil segenggam adonan lalu diremas-remas dan ditekan ke arah ibu jari. Adonan keluar dari ibu jari membentuk bulatan dan diambil dengan sendok.

4. Pemasakan

Pemasakan bakso umumnya dilakukan dengan air yang mendidih dan dapat pula dilakukan dengan cara "*blanching*" dengan uap air panas atau air panas pada suhu 85-90 °C. Pengaruh pemasakan ini terhadap adonan bakso adalah terbentuknya struktur produk yang kompak. Bakso yang sudah mengapung di permukaan air berarti bakso sudah matang dan perebusan

dapat dihentikan. Setelah cukup matang, bakso diangkat dan ditiriskan sambil didinginkan pada suhu ruang.

2.6 Standar Mutu dan Nilai Gizi Bakso

Paling tidak ada lima parameter sensoris yang perlu dinilai, yaitu penampakan, warna, bau, rasa, dan tekstur. Adanya jamur atau lendir perlu diamati, terlebih jika bakso sudah disimpan lama. Kriteria dan deskripsi mutu sensoris dapat dilihat pada Tabel 11 sedangkan standar mutu bakso dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Kriteria Mutu Sensoris Bakso

Parameter	Bakso Daging	Bakso ikan
Penampakan	Bentuk bulat, halus, berukuran seragam, bersih cemerlang tidak kusam, sedikitpun tidak berjamur dan tidak berlendir	Bentuk halus, berukuran seragam, bersih, cemerlang, tidak kusam
Warna	Cokelat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau cokelat muda hingga cokelat muda agak keputihan atau abu-abu. Warna tersebut merata tanpa warna lain yang mengganggu	Putih kekuningan merata tanpa warna asing lain.
Bau	Bau khas daging segar rebus dominan, tanpa bau tengik, masam, basi atau busuk, bau bumbu cukup tajam	Bau khas ikan segar rebus dominan dan bau bumbu tajam. Tidak terdapat tengik, masam, busuk.
Rasa	Rasa lezat, enak, rasa daging dominan dan rasa bumbu menonjol tetapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu	Rasa enak, lezat, rasa ikan dominan sesuai jenis ikan dan rasa bumbu menonjol tetapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu dan tidak terlalu asin.
Tekstur	Tekstur kompak, elastis, kenyal, tetapi tidak iat atau membal, tidak ada serat daging, tidak lembek. Tidak basah berair dan tidak rapuh	Tekstur kompak, tidak liat, elastis, tidak ada serat daging, tanpa duri dan tulang, tidak lembek, tidak basah berair, dan tidak rapuh.

Sumber: Ali Z, 2013

Tabel 12. Standar Mutu Bakso

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal, khas Daging
1.2	Rasa	-	Gurih
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Kenyal
2	Air	% b/b	Maks 70,0
3	Abu	% b/b	Maks 3,0
4	protein	% b/b	Min 9,0
5	Lemak	% b/b	Maks 2,0
6	Boraks	-	Tidak boleh ada
7	Bahan tambahan makanan	Sesuai dengan SNI 01-0222-1985 dan revisinya	
8	Cemaran logam :		
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2,0
8.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 20,0
8.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0
8.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
8.5	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
9	Cemaran arsen	mg/kg	Maks 1,0
10	Cemaran Mikroba:		
10.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 1×10^5
10.2	Bakteri berbentuk koli	APM/g	Maks 10
10.3	<i>Eschericia coli</i>	APM/g	<3
10.4	<i>Enterococci</i>	Koloni/g	Maks 1×10^3
10.5	<i>Clostridium perfringens</i>	Koloni/g	Maks 1×10^2
10.6	<i>Salmonella</i>	-	Negatif
10.7	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks 1×10^2

Sumber : SNI, 1995

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi, rumput lae *Eucheuma cottonii*, gelatin, tepung tapioka, bawang putih, garam, lada putih, lada hitam, jinten, parsley dan air es. Bahan yang digunakan untuk analisa kimia meliputi kertas label, kapas, kertas saring, aquades, indikator PP, tablet kjeldahl, H_3BO_3 , H_2SO_4 pekat, NaOH, pelarut N-heksan PA, kertas saring halus dan tissue.

3.1.2 Alat Penelitian

alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat untuk pembuatan bakso meliputi: *food processor*, blender, pisau, baskom, talenan, piring plastik, sendok, cobek, timbangan analitik, panci, kompor gas, LPG, freezer dan kulkas. Alat yang digunakan untuk analisa kimia meliputi : botol timbang dan tutup, oven, desikator, gelas ukur, bola hisap, kurs porselen, labu kjeldahl, gelas piala, sampel tube, tabung reaksi, timbangan analitik dan spatula, alat SEM (*Scanning Electron Microscope*) Hitachi Tabletop Microscope TM 3000 dan Tensil Strank *instrument* Imada ZP-200 N.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Metode ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen (Nazir, 1989).

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel ada dua macam yaitu variabel bebas (*independent variable*) merupakan faktor penyebab suatu pengaruh dan variabel terikat (*dependent variable*) yaitu faktor yang diakibatkan oleh pengaruh (Koentjaningrat, 1983).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan gelatin terhadap bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*), sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, dan organoleptik.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan penambahan gelatin. Berdasarkan Hapsari (2008) dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% pada bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*). Rancangan percobaan ini terdiri dari satu faktor dimana faktor tersebut terdiri dari lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga didapatkan 15 satuan percobaan Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Rancangan Penelitian

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				

Keterangan perlakuan :

A = 0% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

B = 5% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

C = 10% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

D = 15% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

E = 20% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mendapatkan interval konsentrasi gelatin terbaik yang digunakan pada pembuatan bakso bakar pada penelitian utama. Penelitian pendahuluan menggunakan konsentrasi gelatin sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Hasil analisa proksimat pada penelitian pendahuluan ditunjukkan pada Tabel 14 sebagai berikut :

Tabel 14. Hasil Analisa Proksimat pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	Rerata Kadar Abu (%)	Rerata Kadar Lemak (%)	Rerata Kadar Protein (%)
A	71,6979	6,4598	2,0000	9,7795
B	70,6041	7,5234	2,2098	9,9663
C	69,8384	7,8761	2,4165	9,9693
D	68,8285	8,7998	2,5887	10,3399
E	68,0384	9,3428	2,7973	10,7168

Keterangan Perlakuan :

A = 0% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

B = 10% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

C = 20% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

D = 30% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

E = 40% gelatin dari jumlah tepung *Eucheuma cottoni*

Pembuatan bakso bakar pada penelitian ini menggunakan lima formula yaitu dengan mengkombinasi antara jenis daging sapi, ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan penambahan gelatin sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Setiap pembuatan bakso bakar tersebut masing masing menggunakan 30,08 % daging ikan patin, 10,03% daging sapi, garam 2%, bawang putih 7,7%, lada hitam dan lada putih masing-masing 0,2%, jinten 0,1%, tepung tapioka 21%, parsley 0,7% dan air es 26,8% dari berat daging. Rancangan formula standar pembuatan bakso bakar metode Mutamimah, (2014) dapat dilihat pada Tabel.15.

Tabel 15. Formula Pembuatan Bakso Bakar dengan mengkombinasikan antara Daging Sapi dan Daging Ikan Patin serta penambahan Tepung *Eucheuma cottonii*

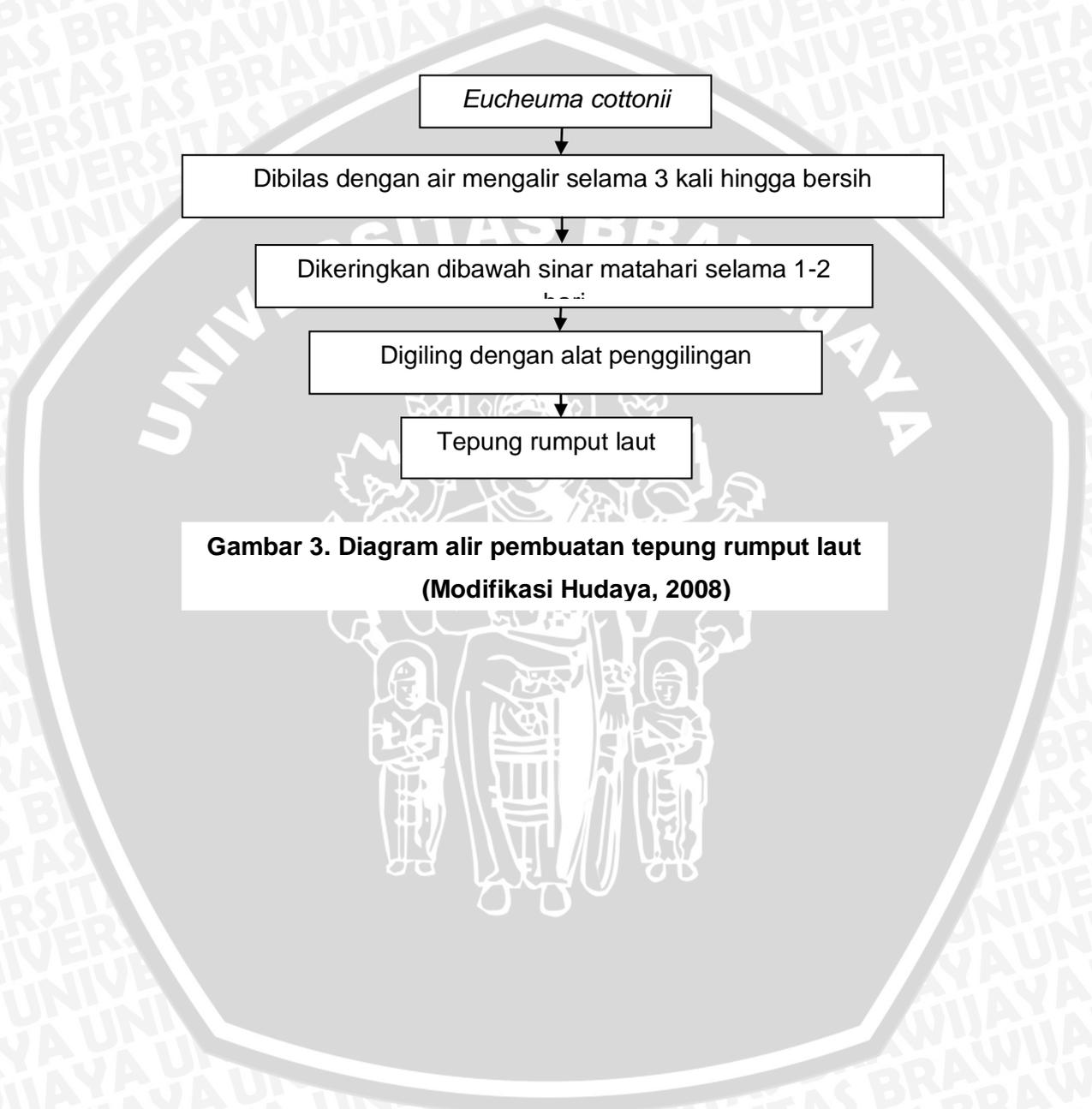
No.	Bahan	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
1.	<i>Gelatin</i>	0%	5%	10%	15%	20%
2.	<i>Eucheuma cottonii</i>	0,99 %				
3.	Daging Sapi	9,93 %				
	Daging patin	29,78 %				
4..	Parsley	0,69 %				
5.	Lada hitam	0,4 %				
6.	Lada putih	0,4 %				
7.	Bawang putih	7,62 %				
8.	Jinten	0,1 %				
9.	Garam	2,67 %				
10.	Air dingin	16,63 %				
11.	Air hangat	9,9 %				
12.	Tepung Tapioca	20,89 %				

Sumber : Mutamimah (2014).

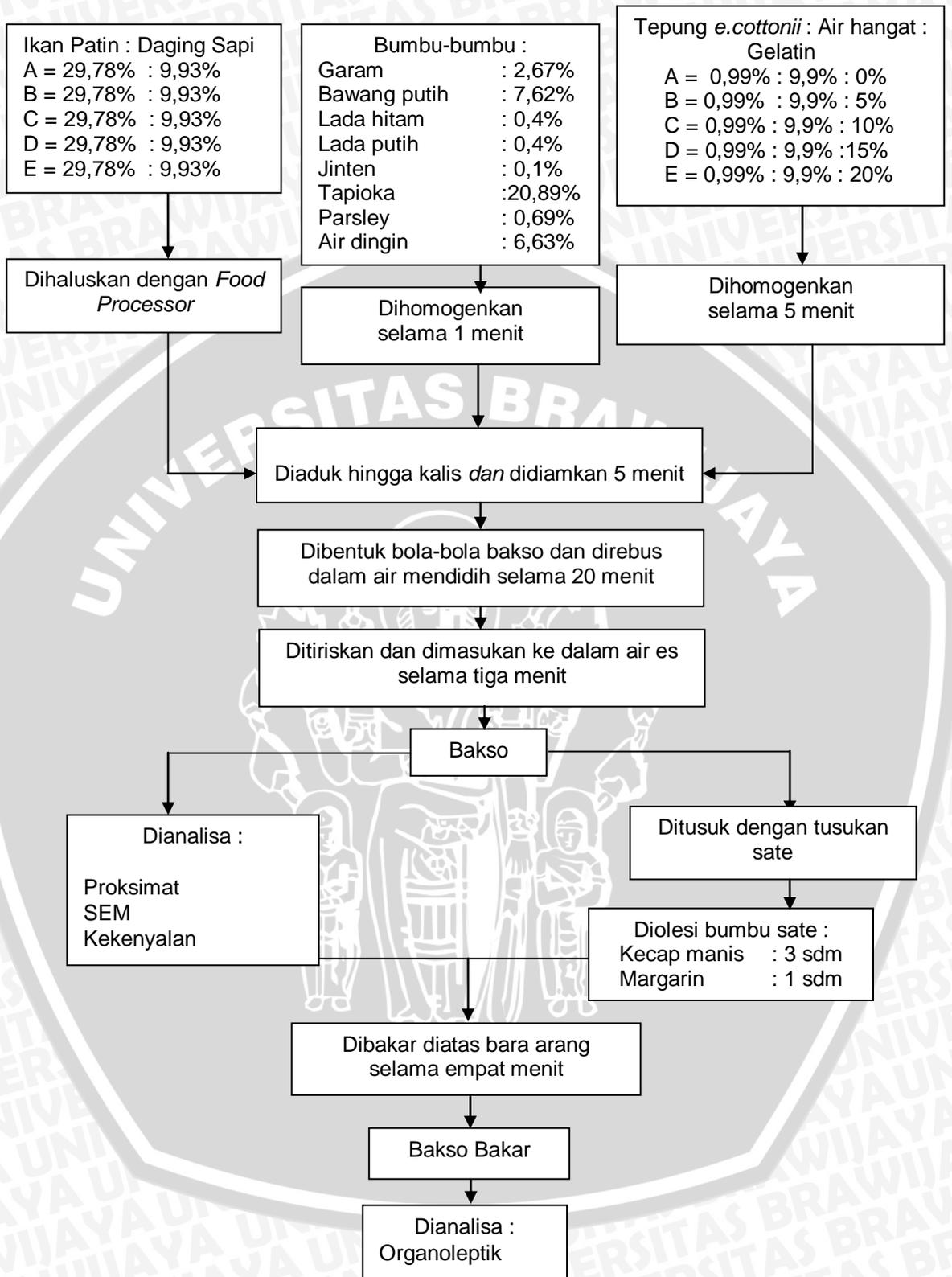
Langkah pertama dalam pembuatan bakso sebagai adalah disiapkan daging sapi yang masih segar dan bersih dan juga daging ikan pating yang telah dibersihkan dari duri, kulit, isi perut dan darah kemudian ditimbang masing masing 9,93% atau sekitar 10,03 g dan 29,78% atau sekitar 30,08 g. dilakukan cara yang sama untuk mengubah ke gram pada bahan lainnya. Setelah penimbangan, dilakukan penghalusan daging menggunakan *food processor* dengan menambahkan bongkahan es kecil agar pada saat proses protein daging tidak rusak. Kemudian ditimbang gelatin, tepung rumput laut dan juga bumbu-bumbu lain. Langkah berikutnya pencampuran seluruh bahan.

Proses pencampuran seluruh bahan dilakukan menggunakan tangan hingga tercampur rata. Setelah itu adonan dibentuk bulat-bulat dengan berat rata-rata 20 g. kemudian direbus selama 20 menit (hingga bakso mengapung), ditiriskan dan diidnginkan bakso yang telah matang. Kemudian bakso ditusuk menggunakan tusuk sate dan dibakar diatas arang selama 4 menit. Langkah selanjutnya yaitu pengujian bakso bakar yaitu dengan uji proksimat, organoleptik, kekenyalan dan uji SEM (*Scanning Electro Microscopy*).

Diagram alir pembuatan tepung rumput laut *Euचेuma cottonii* dan proses penambahan gelatin pada pembuatan bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan kombinasi daging sapi dan tepung rumput laut *Euचेuma cottonii*) dapat dilihat pada Gambar. 3 dan 4.



**Gambar 3. Diagram alir pembuatan tepung rumput laut
(Modifikasi Hudaya, 2008)**



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Bakso

3.4 Analisa Data

Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke i dan ulangan ke j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = kesalahan percobaan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam ANOVA dan apabila berbeda nyata maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Uji BNT akan sangat efektif digunakan untuk mendeteksi beda rata-rata yang sebenarnya jika diterapkan setelah uji F nyata pada taraf 5% (Novita, 1998).

3.5 Analisis Proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi pada bakso bakar daging sapi yang dicampur dengan ikan patin (*Pangasius pangsius*) dan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* serta penambahan gelatin sebagai stabilizer. Berdasarkan metode Sudarmadji *et al.* (2007) analisis proksimat terdiri dari uji kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat.

▪ Kadar Air, Metode Oven (AOAC, 2006)

Pengukuran kadar air bakso bakar ini menggunakan metode termogravimetri prinsip dari metode ini adalah menguapkan air yang ada dalam bahan melalui pemanasan kemudian menimbang berat konstan yang berarti semua air telah diuapkan (Sudarmadji *et al.* 2007).

Sejumlah sampel (kurang lebih 5 gram) dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Cawan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100°C hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air \% } b/b = \frac{(x - y)}{(x - a)} \times 100\%$$

Keterangan:

x = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

y = berat cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

a = berat cawan kosong (g)

▪ **Kadar Protein, Metode Kjeldahl (AOAC 2006)**

Prinsip metode Kjeldahl terdiri dari 3, antara lain 1) Destruksi senyawa yang mengandung nitrogen oleh asam sulfat pekat hingga larutan/cairan berwarna hijau jernih dengan menambahkan katalis, 2) Destilasi dengan penambahan larutan pekat NaOH (30%) NH₃ terbebas dari senyawa NH₄, 3) Titrasi destilat dengan larutan standar HCl hingga kembali berwarna ungu, maka volume HCl akan ekuivalen dengan banyaknya NH sulfat pada prinsip pertama. Kadar nitrogen yang diperoleh dikalikan angka konversi 6,25 sehingga diperoleh nilai protein dalam bahan yang diuji (Halimatussa'diyah 2011).

Sejumlah kecil sampel (kira-kira membutuhkan 3-10 ml HCl 0.01 N atau 0.02 N) yaitu sekitar 0.1 gram ditimbang dan diletakkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml. Kemudian ditambahkan 1.9 gram K₂SO₄, 40 mg HgO, dan 2 ml H₂SO₄. Sampel didinginkan dan ditambah sejumlah kecil air secara perlahan-lahan, kemudian didinginkan kembali. Isi tabung dipindahkan ke alat destilasi dan labu dibilas 5-6 kali dengan 1-2 ml air. Air cucian dipindahkan ke labu destilasi. Erlenmeyer berisi 5 ml larutan H₃BO₃ dan 2 tetes indikator (campuran 2 bagian

merah metil 0.2% dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0.2% dalam alkohol) diletakkan di bawah kondensor. Ujung tabung kondensor harus terendam di bawah larutan H_3BO_3 . Ditambah larutan $NaOH-Na_2S_2O_3$ sebanyak 8-10 ml, kemudian didestilasi dalam erlenmeyer. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam erlenmeyer yang sama. Isi erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml, kemudian dititrasasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna. Penetapan untuk blanko juga dilakukan dengan cara yang sama. Perhitungan kadar protein dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar N} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times N \times 14.008 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\text{Kadar protein} = \% N \times \text{faktor konversi (6.25)}$$

- **Kadar Lemak, Metode *Goldfish* (Sudarmadji et al. 2007)**

Prinsip metode *Goldfish* yaitu mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroleum ether dan dilakukan dengan alat ekstraksi *Goldfish*. Prosedur analisis kadar lemak adalah sebagai berikut:

Ditimbang 2 gram sampel kering halus. Dibungkus sampel dengan kertas saring yang sudah dikeringkan dan diketahui beratnya. Kemudian dipasang pada sampel tube dan dipasang pada bagian bawah kondensor rangkaian *Goldfish*. Dimasukkan pelarut pada gelas piala dan dipasang pada kondensor sampai rapat dan tidak dapat diputar lagi. Dialirkan air pendingin, kemudian dinaikkan pemanas sampai menyentuh gelas piala. Setelah itu diekstraksi selama 3-4 jam. Setelah ekstraksi, dikeringkan sampel dalam oven dengan suhu $100^{\circ}C$ sampai berat konstan dan ditimbang berat sampel. Dihitung kadar lemak dengan rumus:

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

- **Kadar Abu, Metode Oven (AOAC 2006)**

Prinsip metode uji kadar abu ini adalah penambahan bobot pada cawan setelah pemanasan pada suhu 550°C dan kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Sampel yang akan diabukan ditimbang dengan jumlah tertentu tergantung dengan macam bahannya. Penimbangan tersebut menunjukkan banyaknya abu yang terdapat dalam sampel (Yulianingsih dan Tamzil 2007). Kadar abu ditentukan berdasarkan kehilangan bobot yang terjadi setelah sampel mengalami proses pembakaran pada suhu yang sangat tinggi (500-600 oC).

Cawan porselin dikeringkan dalam tanur bersuhu 500-600⁰ C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3-5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Selanjutnya sampel dipijarkan di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu 500-600⁰ C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator dan selanjutnya ditimbang. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu (gram)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

- **Kadar Karbohidrat, *By Difference***

Pengukuran kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* yaitu dilakukan dengan cara mengurangkan 100% dengan komponen gizi lainnya (kadar air, abu, lemak, dan protein) dalam basis basah (Gabbie, 2011). Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Kadar karbohidrat \%bb} = 100\% - \text{air} + \text{protein} + \text{lemak} + \text{abu (\%bb)}$$

3.6 Uji Organoleptik (Soekarto dan Hubeis, 1991)

Uji organoleptik didasarkan pada kegiatan penguji-penguji rasa (panelis) yang pekerjaannya mengamati, menguji, dan menilai secara organoleptik. Sensoris berasal dari kata "sense" yang berarti timbulnya rasa, dan timbulnya rasa selalu dihubungkan dengan panca indera. Leptis berarti menangkap atau menerima. Jadi pengujian sensoris atau organoleptik mempunyai pengertian dasar melakukan suatu kejadian yang melibatkan pengumpulan data-data, keterangan-keterangan atau catatan mekanis dengan tubuh jasmani sebagai penerima. Pengujian secara sensoris/organoleptik dilakukan dengan sensasi dari rasa, bau/ aroma, penglihatan, sentuhan/rabaan, dan suara/pendengaran pada saat makanan dimakan.

3.7 Uji Kekenyalan

Uji Kekenyalan bahan pangan erat kaitannya dengan jumlah dan jenis tenunan pengikat yang dimiliki dan tingkat kesegaran. Setiap bahan pangan akan memiliki jumlah dan jenis tenunan pengikat yang berbeda dengan bahan pangan lainnya dan akan mempengaruhi kekenyalannya. Daging sapi lebih kenyal daripada daging ikan karena memiliki tenunan pengikat lebih banyak dan besar (Perbandingan tenunan pengikat yang banyak dan besar pada daging sapi (atas) dan sedikit, teratur dan halus pada daging ikan (bawah). Oleh karena itu, untuk mengetahui kekenyalan pada bakso bakar daging sapi yang dicampur dengan ikan patin (*Pangasius pangsius*) dan substitusi tepung rumput laut *Euचेuma cottonii* serta penambahan gelatin sebagai stabilizer maka dilakukan uji uji kekenyalan.

Pengukuran kekenyalan bahan pangan dapat dilakukan dengan menggunakan Tensile strenght (Gambar 18). Penggunaan Tensile strenght sangat mudah. Prosedur kerja Tensile strenght yaitu hidupakan mesin tensile

strenght kurang lebih 15 menit untuk pemanasan lalu hubungkan dengan komputer, kursor ditempatkan di ZERO dan di tekan On agar antara alat dengan monitor komputer menunjukkan angka 0,0 pada waktu pengujian. Kemudian letakkan sampel dibawah aksesoris penekan dengan aksesoris penarik. Kursor diletakkan pada tanda [], dan ditekan ON sehingga komputer secara otomatis akan mencatat GAYA(N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan atau tarikan terhadap sample. Setelah selesai menguji data akan tersimpan berupa hasil pengukuran grafik dan dapat langsung diprint (Afrianto, 2008).

3.8 Uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

Scanning Electron Microscopy (SEM) merupakan alat sejenis mikroskop yang menggunakan electron sebagai pengganti cahaya untuk melihat benda dengan resolusi tinggi. Analisis SEM ini digunakan untuk mengetahui mikrostruktur (termasuk porositas dan bentuk retakan) benda padat. Berkas sinar electron dihasilkan dari filament yang dipanaskan disebut *electron gun*. Cara kerja SEM yaitu gelombang electron yang dipancarkan oleh *electron gun* terkondensasi di lensa kondensor dan akan terfokus sebagai titik yang jelas oleh lensa objektif. *Scanning coil* yang diberi energi menyediakan medan magnetik bagi sinar elektron. Berkas sinar elektron yang mengenai cuplikan menghasilkan elektron sekunder dan kemudian dikumpulkan oleh detektor sekunder atau detektor backscatter. Gambar yang dihasilkan terdiri dari ribuan titik berbagai intensitas di permukaan Cathode Ray Tube (CRT) sebagai topografi Gambar (Gunawan dan Citra 2011).

Analisis SEM pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur dari ekstrak *Sargassum aquiolium* terenkapsulasi. sifat gelombang dari elektron yaitu difraksi pada sudut yang sangat kecil. Elektron dapat dihamburkan oleh sampel yang bermuatan. Pertama berkas elektron di

sejajarkan dan difokuskan oleh magnet yang berfungsi sebagai lensa. Elektron memiliki energi 100 keV yang menghasilkan panjang gelombang sekitar 0,04 nm. Spesimen sasaran sangat tipis agar berkas yang dihantarkan tidak diperlambat atau dihamburkan terlalu banyak. Bayangan akhirnya diproyeksikan ke permukaan layar. Berbagai distorsi yang terjadi akibat pemfokusan dengan lensa magnetik membatasi resolusi sampai 1/10 nm.

Prosedur kerja analisis SEM pertama alat disambungkan dengan sumber listrik, kemudian alat dinyalakan dengan menekan tombol ON/OFF. Sebelum digunakan alat terlebih dahulu dipanaskan selama 30 menit. Kemudian, tekan tombol "EVAC/AIR" untuk memasukkan udara ke dalam ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna kuning berhenti berkedip). Kemudian ditarik *handle* pada tempat sampel, diletakkan sampel pada tempat holder, kemudian *handle* ditutup. Kemudian ditekan tombol "EVAC/AIR" untuk memvakumkan ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna biru berhenti berkedip). Klik icon "SEM" pada monitor. Klik "START". Kemudian hasil observasi sampel disimpan. Klik "STOP". Ditekan tombol "EVAC/AIR" untuk memasukkan udara ke dalam ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna kuning berhenti berkedip). Kemudian dikeluarkan sampel dari tempat *holder*. Ditekan tombol "ON/OFF". Setelah itu didapatkan hasil SEM. Alat SEM yang digunakan merk HITACHI 3000 50/ 60Hz 100 – 240 V. (Laboratorium Biosains 2014).

3.9 Uji De Garmo (De Garmoet *al.*, 1984)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas. Prinsip dari metode ini yaitu dengan menentukan nilai produk berdasarkan nilai indeks efektivitas dan pembobotan parameter-parameter produk. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 28.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Proksimat Gelatin

Hasil analisis proksimat pada gelatin dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Rerata Analisa Proksimat Gelatin

Sampel	Kadar air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)
Gelatin	16.1280 ± 0.0312	1.3691 ± 0.8877	6.3739 ± 0.0893	94,27

4.2 Hasil Analisa Proksimat

Hasil analisis proksimat dari penambahan gelatin pada bakso bakar dengan kombinasi antara daging sapi dan ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottoni* yang meliputi analisis kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Analisa Proksimat Penambahan Gelatin Terhadap Kualitas Bakso Bakar

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)
A	69.5265 ± 0.1182	2.5405 ± 0.0051	6.8846 ± 0.0996	9.3557 ± 0.2141
B	69.0354 ± 0.4189	2.6805 ± 0.0110	7.4841 ± 0.4832	9.9852 ± 0.2817
C	68.8525 ± 0.4077	2.7291 ± 0.0931	8.1173 ± 0.7021	10.5164 ± 0.4352
D	68.3534 ± 0.0955	2.8870 ± 0.1421	8.5690 ± 0.2053	11.3728 ± 0.5710
E	67.8573 ± 0.1173	2.9529 ± 0.0353	9.1167 ± 0.2154	12.3223 ± 0.4085

4.2.1 Kadar Air

Kadar air merupakan karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena kadar air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada makanan. Kadar Air berperan penting terhadap mutu bahan pangan dan hal ini merupakan salah satu faktor air sering dikeluarkan atau dikurangi

dengan cara penguapan, pengentalan dan pengeringa. Kadar air dalam bahan pangan juga ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan makanan tersebut (Winarno *et al.*, 1997). Air merupakan komponen dasar dari ikan yang jumlahnya $\pm 80\%$ dari bagian yang bias dimakan. Air di dalam jaringan daging ikan terdapat dalam bentuk air terikat dan air bebas. Air bebas akan mudah menguap bila dikeringkan (Murrachman *et al.*, 1983).

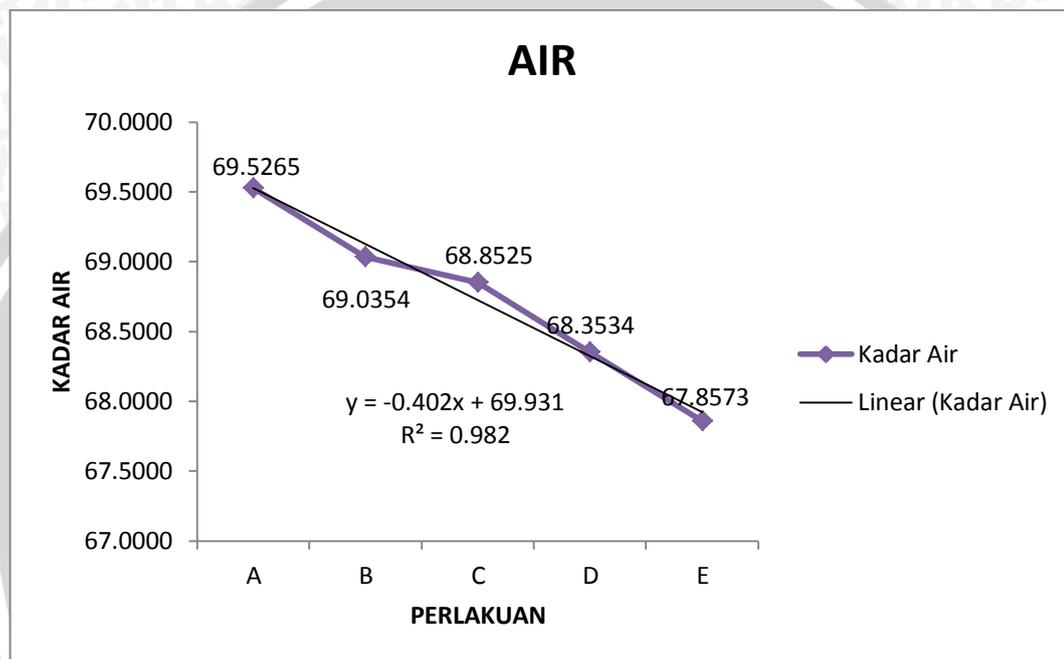
Rerata kadar air bakso substitusi daging ikan patin berkisar 69,5265% - 67,8573%. Nilai kadar air tertinggi didapat pada perlakuan A yaitu sebesar 69,5265% dan kadar air tertendah didapat pada perlakuan E yaitu sebesar 67,8573%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil analisa kadar air dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Analisa Kadar Air Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata \pm St. Dev (%)	Notasi BNT 0,05
1.	A	69.5265 \pm 0.1182	a
2.	B	69.0354 \pm 0.4189	ab
3.	C	68.8525 \pm 0.4077	bc
4.	D	68.3534 \pm 0.0955	cd
5.	E	67.8573 \pm 0.1173	d

Berdasarkan Tabel 18 hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar air yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A (tanpa ditambahkan gelatin) yaitu 69.5265% yang berbeda sangat nyata dengan kadar air pada perlakuan E (ditambahkan gelatin 20%) yaitu 67.8573%. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar air bakso bakar ini mengalami penurunan, yang berarti bahwa semakin banyak konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka nilai kadar air bakso akan mengalami penurunan. Dari hasil penelitian, diketahui bahwa

perbedaan jenis penambahan konsentrasi gelatin pada tiap perlakuan ternyata dapat mempengaruhi kandungan air bakso. Kadar air pada bakso A (tanpa ditambahkan gelatin) cukup tinggi dibandingkan dengan bakso B (5%), C (10%), D (15%) dan E (20%). Hal ini disebabkan penambahan konsentrasi gelatin dari keempat perlakuan tersebut berbeda. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap kadar air bakso dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Air Bakso

Kadar air bakso ikan maksimal adalah 80% (SNI 01-3819-1995). Berdasarkan hasil yang didapat maka kadar air bakso daging sapi yang disubstitusi daging ikan patin dan penambahan tepung rumput laut *E. Cottonii* serta penambahan gelatin dapat dikatakan layak untuk dikonsumsi, karena kadar air yang terkandung dalam bakso belum melampaui batas maksimal kadar air yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar air dapat dilihat pada Lampiran 17.

4.2.2 Kadar Lemak

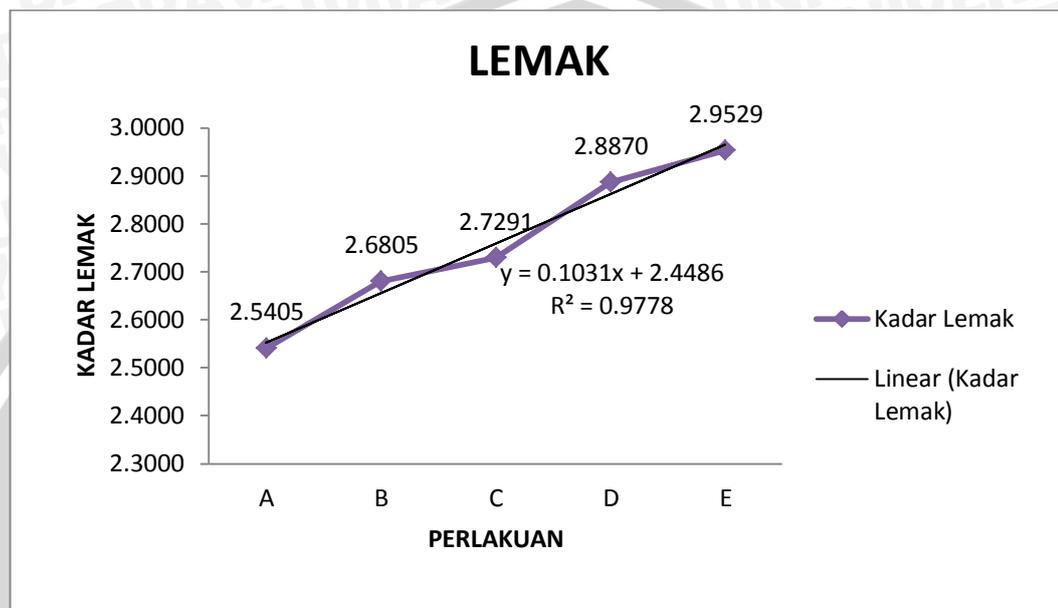
Metode yang digunakan dalam penentuan kadar lemak adalah metode goldfish, dimana prinsipnya adalah mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut heksan dan dilakukan dengan alat ekstraksi goldfish. Rerata kadar lemak bakso dengan penambahan gelatin berkisar antara 2,5405% - 2,9529%. Nilai kadar lemak tertinggi didapat pada perlakuan E (gelatin 20%) yaitu sebesar 2,9529% dan kadar lemak terendah didapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 2,5405%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Analisa Kadar Lemak BaksoBakar Daging Sapi dengan Daging Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev (%)	Notasi BNT 0,05
1.	A	2.5405 ± 0.0051	a
2.	B	2.6805 ± 0.0110	ab
3.	C	2.7291 ± 0.0931	b
4.	D	2.8870 ± 0.1421	c
5.	E	2.9529 ± 0.0353	c

Berdasarkan Tabel 19 hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar lemak dari kelima perlakuan berbeda sangat nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar lemak bakso dengan penambahan gelatin mengalami peningkatan, yang berarti bahwa semakin banyak konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka nilai kadar lemak bakso semakin naik. Hal ini dikarenakan kandungan kadar lemak yang terdapat di dalam gelatin nilainya tinggi, seperti yang dijelaskan Said et al., (2012) peningkatan kadar lemak disebabkan oleh semakin banyaknya molekul protein terikat lemak (*lipoprotein*) yang larut pada

saat dilakukan proses pemanasan terdposisi diantara protein-protein kolagen yang menyusun gelatin selama proses, sehingga kadar lemak dalam produk gelatin meningkat. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap kadar lemak bakso dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Lemak Bakso

Dari hasil penelitian didapatkan kadar lemak yang meningkat dan erat kaitannya dengan kadar air yang persentasinya cukup tinggi dan faktor penambahan konsentrasi gelatin pada setiap perlakuan yang semakin tinggi. Kandungan lemak daging berkorelasi negatif dengan kadar air daging, semakin rendah kandungan lemaknya maka semakin tinggi kadar air bakso. Kadar lemak gelatin dari kulit tuna paling tinggi dikarenakan kandungan lemak dalam kulit tuna memang paling besar dibandingkan dengan tulang hiu maupun kulit pari, menurut Irawan *et al.* (1998). Tabel perhitungan analisis keragaman kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 18.

4.2.3 Kadar Protein

Analisa kadar protein pada bahan pangan bertujuan untuk mengetahui jumlah protein dalam bahan makanan yang menentukan tingkat kualitas dipandang dari sudut gizi, dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia. Prinsip analisis kadar protein adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) total yang terkandung dalam suatu bahan yang melalui tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi (Sudarmadji *et al.*, 2007).

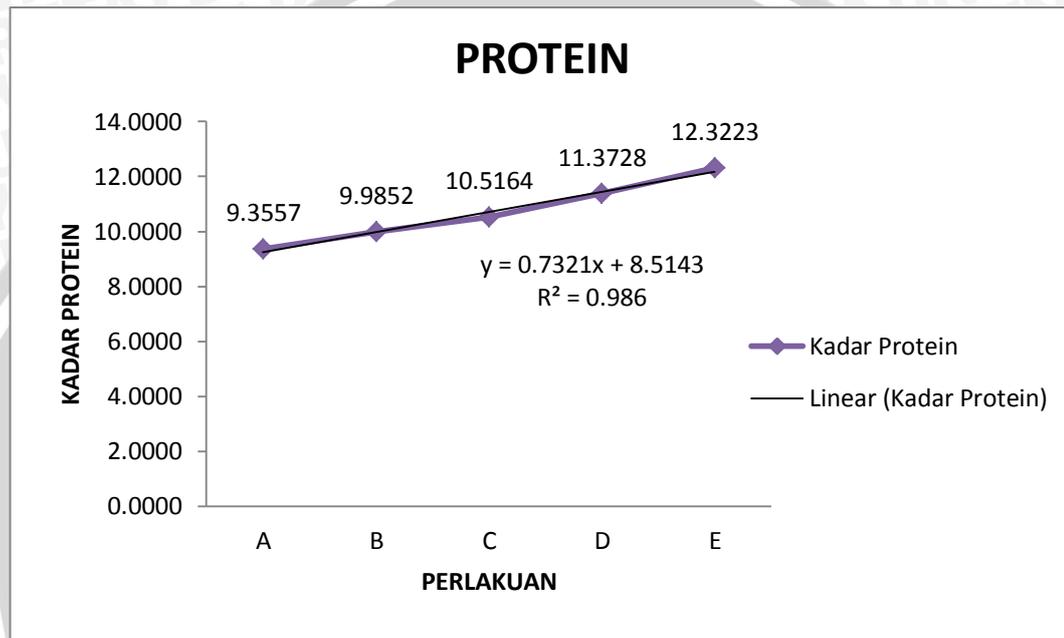
Rerata kadar protein bakso dengan penambahan gelatin berkisar antara 9,3557% - 12,3223%. Nilai kadar protein tertinggi didapat pada perlakuan E yaitu sebesar 12,3223% dan kadar protein terendah didapat pada perlakuan A yaitu sebesar 9,3557%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil analisa kadar protein dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Analisa Kadar Protein Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev (%)	Notasi BNT 0,05
1.	A	9.3557 ± 0.2141	a
2.	B	9.9852 ± 0.2817	ab
3.	C	10.5164 ± 0.4352	b
4.	D	11.3728 ± 0.5710	c
5.	E	12.3223 ± 0.4085	d

Berdasarkan Tabel 20 hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar protein yang paling tinggi terdapat pada perlakuan E (ditambahkan gelatin 20%) yaitu 12.3223% yang berbeda sangat nyata dengan kadar protein pada perlakuan A (tanpa ditambahkan gelatin) yaitu 9.3557%. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar protein bakso dengan penambahan gelatin

mengalami peningkatan, yang berarti bahwa semakin banyak konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka nilai kadar protein bakso semakin naik. Hal ini dikarenakan kadar protein pada bakso ini dipengaruhi oleh adanya kandungan protein yang cukup tinggi di dalam gelatin. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap kadar protein bakso dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Protein Bakso

Peningkatan kadar protein berkaitan dengan perubahan jumlah struktur ikatan asam amino yang menyusun protein kolagen. Peningkatan konsentrasi menyebabkan semakin banyak ikatan asam amino yang terpecah sehingga semakin banyak protein yang larut pada saat dilakukan proses ekstraksi. Tingginya jumlah protein yang larut menyebabkan kadar protein dalam produk gelatin juga cenderung meningkat. Peningkatan konsentrasi larutan akan meningkatkan kolagen yang terlarut. Pemanasan yang berlanjut dalam proses ekstraksi setelah proses *curing* akan semakin memudahkan kolagen mengalami proses pelarutan atau *solubilisasi* (Said et al., 2011).

Kadar protein bakso ikan minimal 9% (SNI 01-3819-1995). Berdasarkan hasil analisis yang didapat, maka nilai kadar protein bakso dengan penambahan gelatin dapat dikatakan layak konsumsi, Karena kadar protein yang tinggi berkaitan langsung dengan sifat-sifat fisik dari gelatin tersebut yang salah satu diantaranya adalah kekuatan gel dan viskositas. Sehingga menyebabkan protein yang dihasilkan cukup tinggi. Dan dapat disimpulkan bahwa kisaran kadar protein sudah memenuhi standar. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 19.

4.2.4 Kadar Abu

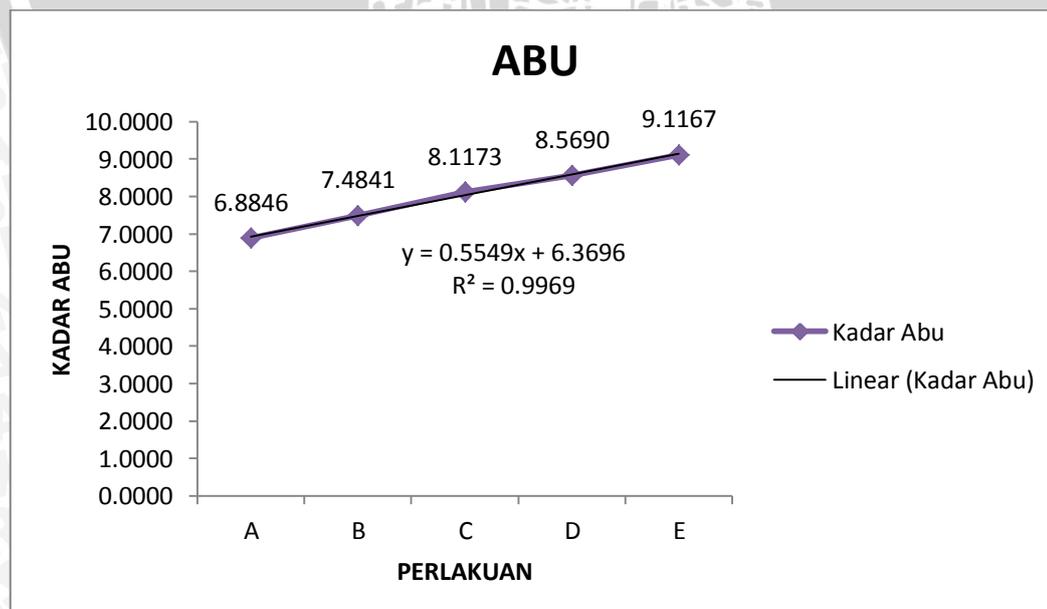
Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berupa dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Penentuan abu total yang sering digunakan yaitu dengan pengabuan secara kering atau cara langsung. Penentuan kadar abu cara ini adalah dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Rerata kadar abu bakso bakar dengan penambahan gelatin berkisar 6,8846% - 9,1167%. Nilai kadar abu tertinggi didapat pada perlakuan E yaitu sebesar 9,1167% dan kadar abu terendah didapat pada perlakuan A yaitu sebesar 6,8846%. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil analisa kadar abu dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Analisa Kadar Abu Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev (%)	Notasi BNT 0,05
1.	A	6.8846 ± 0.0996	a
2.	B	7.4841 ± 0.4832	ab
3.	C	8.1173 ± 0.7021	bc
4.	D	8.5690 ± 0.2053	cd
5.	E	9.1167 ± 0.2154	d

Berdasarkan Tabel 20 dan Gambar 21, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai kadar abu dari kelima perlakuan berbeda sangat nyata. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai kadar abu bakso dengan penambahan gelatin mengalami peningkatan, yang berarti bahwa semakin banyak konsentrasi gelatin yang ditambahkan, maka nilai kadar abu bakso akan mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan kadar abu pada bakso ini dipengaruhi oleh bahan utama dan bahan tambahan lain yaitu bumbu - bumbu dan tepung tapioka dalam proses pembuatannya. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap kadar abu bakso Dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kadar Abu Bakso

Menurut Irawan *et al.*, (2012), kadar abu dalam bahan pangan yang ditambahkan gelatin maksimum tidak boleh melebihi 5%. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa beberapa sampel memiliki kandungan abu yang melebihi 5%. Hal ini terjadi disebabkan oleh masih adanya komponen mineral yang terikat pada kolagen, yang belum terlepas saat proses pencucian sehingga ikut terekstraksi dan terbawa saat proses pengabuan (Astawan dan Aviana, 2002). Ditambahkan Peranginangin *et al.*, (2005), tingginya kadar abu pada gelatin dapat dikarenakan masih adanya serbuk *ossein* yang terbawa dalam tulang hiu (*elasmobranchii*) saat proses penyaringan..

Kadar abu bakso ikan maksimal 3%. Berdasarkan hasil yang didapat maka nilai kadar abu bakso substitusi daging ikan patin dapat dikatakan layak dikonsumsi, karena kisaran kadar abu yang dimiliki belum melampaui kisaran kadar abu yang ditentukan berdasarkan Standart Nasional Indonesia. Tabel perhitungan analisis keragaman kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 20.

4.3 Hasil Analisa Kekenyalan

Menurut Agustin *et al.*, (1996), tekstur produk matang dipengaruhi oleh formula, pencampuran dan kondisi pemasakan, juga waktu dan metode penyimpanan. Konsumen umumnya menilai tekstur produk dengan cara menekan dengan jari dan penekanan selama penguyahan.

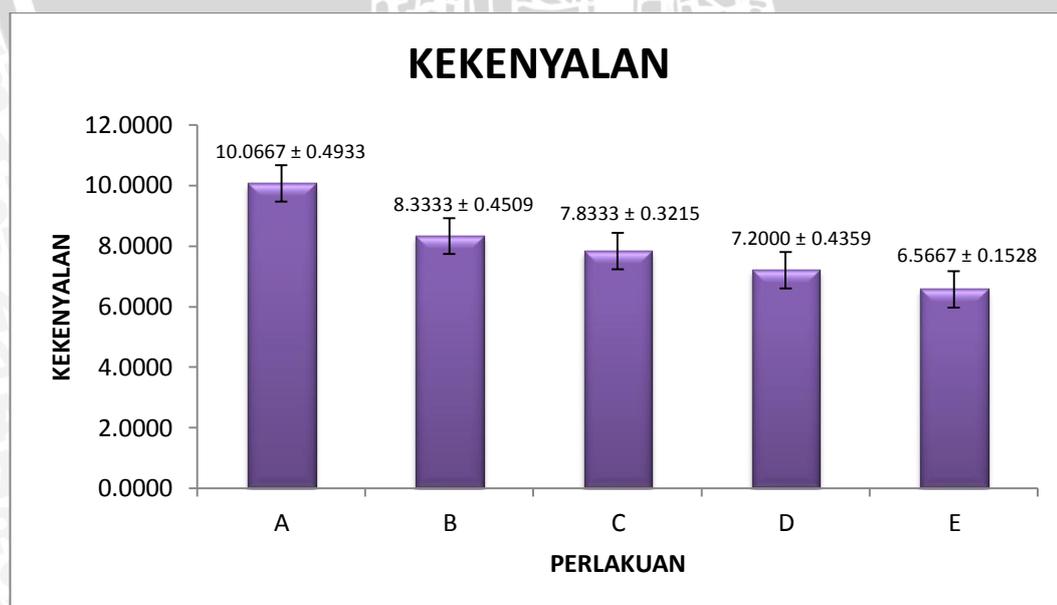
Kekenyalan merupakan sifat fisik produk bakso. Sifat ini berhubungan dengan daya tahan untuk pecah akibat gaya tekan atau seberapa besar kemampuan bakso untuk elastis. Sifat kekenyalan berhubungan dengan daya mengikat protein daging yang menyebabkan bakso mempunyai kekuatan untuk menahan tekanan dari luar dan kembali ke bentuk semula yang disebut dengan

sifat kenyal. Rerata kekenyalan bakso dengan penambahan gelatin dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Kekenyalan Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

Perlakuan	Kekenyalan (N)	Notasi BNT 0,05
A	10.0667 ± 0.4933	a
B	8.3333 ± 0.4509	ab
C	7.8333 ± 0.3215	bc
D	7.2000 ± 0.4359	cd
E	6.5667 ± 0.1528	d

Rerata nilai kekenyalan bakso dengan penambahan gelatin berkisar antara 6,5667 sampai dengan 10,0667. Hasil pengujian menunjukkan penambahan gelatin berpengaruh nyata terhadap kekenyalan bakso. Tingginya nilai kekenyalan bakso disebabkan faktor penambahan konsentrasi tiap perlakuan yang semakin tinggi dan jumlah air pada bakso (Kusnadi et.al., 2012). Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap kekenyalan bakso dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Kekenyalan Bakso

Menurut Lukman (1995) kekenyalan yang ada di dalam bakso dipengaruhi oleh adanya sejumlah air pada bakso tersebut. Hal ini disebabkan adanya air, lemak, dan tersedianya hasil ekstraksi protein akan menyebabkan terjadinya emulsi. Emulsi ini menyebabkan bakso menjadi lebih kompak dan kenyal. Kekenyalan bakso berhubungan dengan kekuatan gel yang terbentuk akibat pemanasan. Kekenyalan juga dipengaruhi oleh gelatinisasi pati. Proses gelatinisasi melibatkan pengenyalan air oleh jaringan yang dibentuk rantai molekul pati atau protein. Ditambahkan oleh Pangesthi (2009) kekenyalan dibentuk oleh bahan yang memiliki sifat gelatinisasi untuk membentuk gel ketika dipanaskan. Pada pembuatan bakso bakar ini yang membawa sifat gelatinisasi adalah gelatin. Tabel analisis keragaman kekenyalan dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.4 Hasil Analisa Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan terdiri dari duacara yaitu: uji hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan kekenyalan dan uji mutu hedonik terhadap kekenyalan. Uji hedonik merupakan uji yang diterapkan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap suatu produk, karena uji hedonik ini dilakukan untuk pengembangan produk-produk baru. Pada uji ini, panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan. Melalui uji kesukaan ini dapat diketahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Sedangkan uji mutuhedonik merupakan cara menguji suatu produk dengan menggunakan metode hedonik tetapi lebih bersifat spesifik terhadap sifat-sifat produk (Soekarto, 1990).

Penggunaan uji organoleptik sering diikutsertakan dengan pengukuran secara obyektif pada suatu penelitian untuk mengukur sampai sejauh mana produk yang telah diketahui komposisi kimia atau sifat fisiknya secara organoleptik juga dapat diterima oleh panelis atau konsumen. Hal inimenunjukkan,

bahwa panelis mempunyai peranan penting dalam menilai mutu produk yang diuji, sehingga analisis statistik dengan menggunakan uji parametrik maupun non parametrik pada pengujian organoleptik yang merancang bahwa panelis dijadikan sebagai ulangan, maka rancangan yang telah didesain pada pengujian obyektif seyogyanyatidak secara otomatis sama dengan pada pengujian organoleptik, tetapi harus memperhatikan tingkat keseragaman panelis yang digunakan (Suradi, 2007).

Warna, tekstur, rasa dan aroma memegang peranan penting dalam menentukan daya terima suatu produk pangan. Warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia yang terjadi pada produk pangan. Tekstur produk pangan berhubungan dengan sifat aliran dan deformasi produk serta cara berbagai unsur struktur dan unsur komponen ditata dan digabung menjadi mikro dan makro struktur. Rasa merupakan respon yang dihasilkan oleh sesuatu yang dimasukkan ke dalam mulut, sedangkan aroma adalah perasaan yang dihasilkan oleh indra bau atau pencium (deMan, 1997).

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui nilai dari produk penambahan gelatin terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*) degna kombinasi daging sapi dan penambahan tepung rumput laut *E. Cottonii* berdasarkan skor dari panelis atau konsumen. Kriteria yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur. Uji organoleptik ini menggunakan skala hedonik dan mutu hedonik. Rataan nilai menunjukkan kesukaan bakso substitusi dengan berbagai perlakuan. Skala hedonik yang digunakan adalah 1-7, yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) agak suka, (5) suka, (6) sangat suka, (7) amat sangat suka.

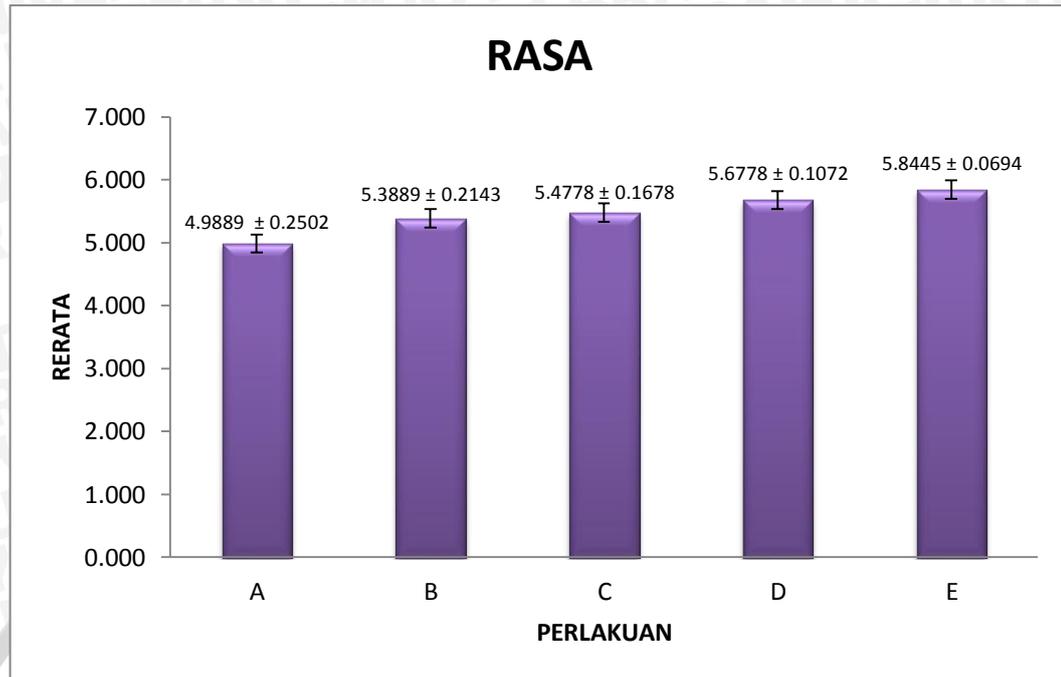
4.4.1 Rasa

Penilaian panelis terhadap rasa diartikan sebagai daya terima terhadap cita rasa atau *flavour* yang dihasilkan pada formulasi bahan yang digunakan. Rasa lebih banyak melibatkan panca indera, yaitu lidah yang dapat mengenali rasa (Pranata, 2007). Hasil pengujian organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Organoleptik Rasa Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata \pm St. Dev	Notasi 0,05
1.	A	4.9889 \pm 0.2502	a
2.	B	5.3889 \pm 0.2143	b
3.	C	5.4778 \pm 0.1678	c
4.	D	5.6778 \pm 0.1072	d
5.	E	5.8445 \pm 0.0694	e

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata terhadap rasa bakso, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Sehingga semakin banyak konsentrasi penambahan gelatin, maka semakin tinggi nilai dari rasa. Hal ini disebabkan bakso dengan perlakuan A (tanpa penambahan gelatin) memiliki rasa yang umum bagi panelis yaitu rasa bakso daging dengan kombinasi ikan patin, sedangkan pada perlakuan yang lain yaitu B, C, D dan E sudah ditambahkan gelatin memiliki rasa yang khas, sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahan gelatin maka rasa bakso akan lebih disukai oleh panelis. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap rasa baksodapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Rasa Bakso

Menurut Winarno (1997), Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap makanan. Penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin dan banyak komponen lainnya. Indera pencicip dapat membedakan empat macam rasa utama, yaitu asin, asam, manis, dan pahit. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, konsentrasi, dan interaksinya dengan komponen yang lain. Umumnya, ada tiga macam rasa yang sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap bakso, yaitu tingkat keasinan, rasa daging, tingkat kegurihan yang ditentukan oleh kadar garam dan kadar daging. Tabel perhitungan penerimaan panelis terhadap rasa dapat dilihat pada Lampiran 22 dan Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik rasa dapat dilihat pada Lampiran 26.

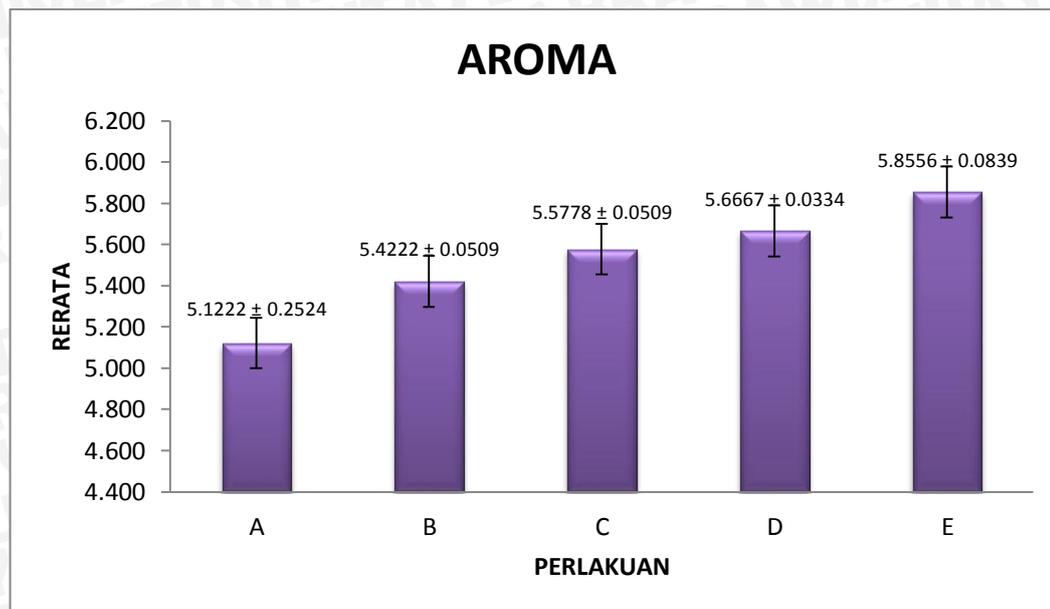
4.4.2 Aroma

Aroma pada produk pangan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelezatan makanan yang berkaitan dengan indera penciuman. Pembauan disebut juga pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknyanya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium bau atau aroma makanan tersebut dari jarak jauh (Pranata, 2007). Hasil pengujian organoleptik Aroma dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Uji Organoleptik Aroma Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi 0,05
1.	A	5.1222 ± 0.2524	a
2.	B	5.4222 ± 0.0509	b
3.	C	5.5778 ± 0.0509	c
4.	D	5.6667 ± 0.0334	c
5.	E	5.8556 ± 0.0839	d

Rerata nilai aroma bakso substitusi daging ikan patin dan daging sapi berkisar antara 5,1222 sampai dengan 5,8556. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata terhadap aroma bakso, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).. Penilaian dari aroma dipengaruhi oleh bahan baku dan bumbu - bumbu yang digunakan dalam pembuatan bakso. Menurut para panelis, semakin besar jumlah konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka aroma bakso cenderung sedap berpadu dengan amis. Hal ini dikarenakan aroma yang dihasilkan dari perpaduan antara gelatin dan tepung *E. Cottonii*, terutama dari bahan baku utamanya yaitu daging ikan patin. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Aroma Bakso dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Aroma Bakso

Pembuatan bakso ini selain dari bahan baku, aroma yang dihasilkan dapat juga dipengaruhi oleh bumbu – bumbu, dimana bumbu yang digunakan pada setiap perlakuan adalah sama, selain itu bumbu yang ditambahkan jauh lebih sedikit dibandingkan dengan bahan baku utama yaitu ikan patin. Aroma makanan banyak menentukan lezatnya bahan makanan. Aroma dapat memberikan rangsangan terhadap penerimaan konsumen pada suatu produk (Winarno, 1997). Tabel perhitungan penerimaan panelis terhadap aroma dapat dilihat pada Lampiran 23 dan Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik aroma dapat dilihat pada Lampiran 27.

4.4.3 Warna

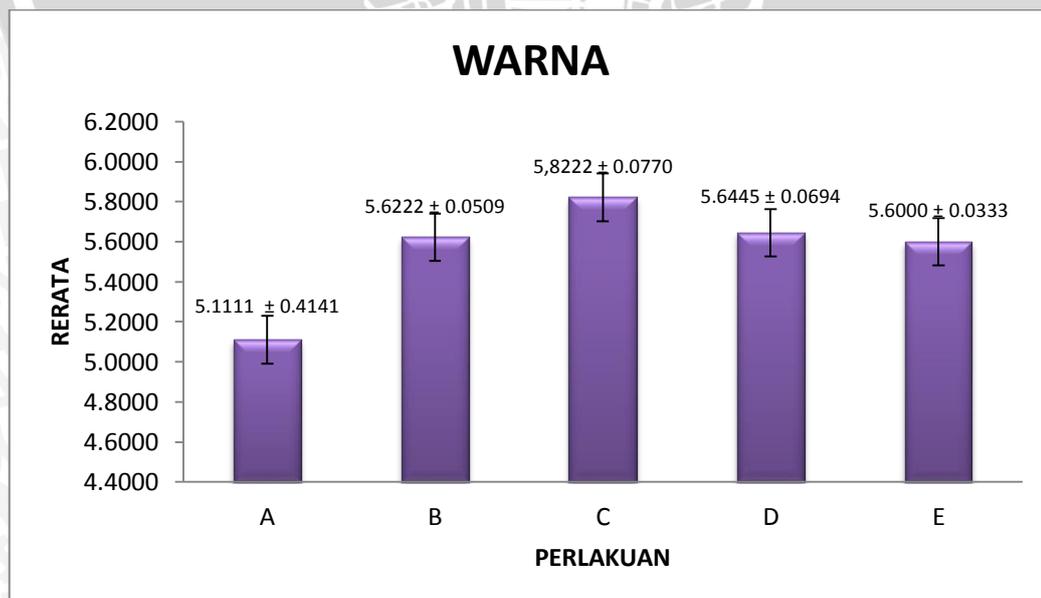
Menurut Pranata (2007) Warna merupakan indikator yang pertama kali dilihat dan diamati oleh konsumen karena warna merupakan faktor kenampakan yang langsung dapat dilihat oleh konsumen. Warna dapat mengalami perubahan saat pemasakan. Hal ini disebabkan oleh hilangnya sebagian pigmen yang diakibatkan pelepasan cairan sel saat pemasakan, sehingga intensitas warna

akan semakin menurun (Fellows, 1992). Hasil pengujian organoleptik warna dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Uji Organoleptik Warna Bakso Bakar Daging Sapi dengan Kombinasi Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata \pm St. Dev	Notasi 0,05
1.	A	5.1111 \pm 0.4141	a
2.	B	5.6222 \pm 0.0509	b
3.	C	5.8222 \pm 0.0770	b
4.	D	5.6445 \pm 0.0694	b
5.	E	5.6000 \pm 0.0333	c

Berdasarkan Tabel 25, hasil uji BNT menunjukkan bahwa nilai warna yang paling tinggi terdapat pada perlakuan C (ditambahkan gelatin 10%) yaitu 5.8222% yang berbeda sangat nyata dengan nilai warna pada perlakuan A (tanpa ditambahkan gelatin) yaitu 5.1111%. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa nilai warna sangat dipengaruhi oleh proses pembakaran.. Hal ini dikarenakan warna pada bakso dipengaruhi oleh adanya arang-arang yang menempel pada saat proses pembakaran. Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap warna bakso dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Warna Bakso

Berdasarkan Tabel 25 dapat dilihat bahwa pada perlakuan C dengan penambahan gelatin 0,20% didapatkan hasil warna tertinggi. Hal ini disebabkan bakso perlakuan A (tanpa penambahan gelatin) berwarna coklat keabu-abuan seperti bakso pada umumnya, sedangkan bakso yang ditambahkan gelatin dan setelah dibakar berwarna coklat keabu-abuan kekuningan. Sehingga menunjukkan bahwa penambahan gelatin dapat menambah ketertarikan panelis atau konsumen. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata terhadap warna bakso, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Foto kenampakan warna pada bakso bakar dapat dilihat pada Lampiran 9, Tabel perhitungan penerimaan panelis terhadap warna dapat dilihat pada Lampiran 24 dan Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik warna dapat dilihat pada Lampiran 28.

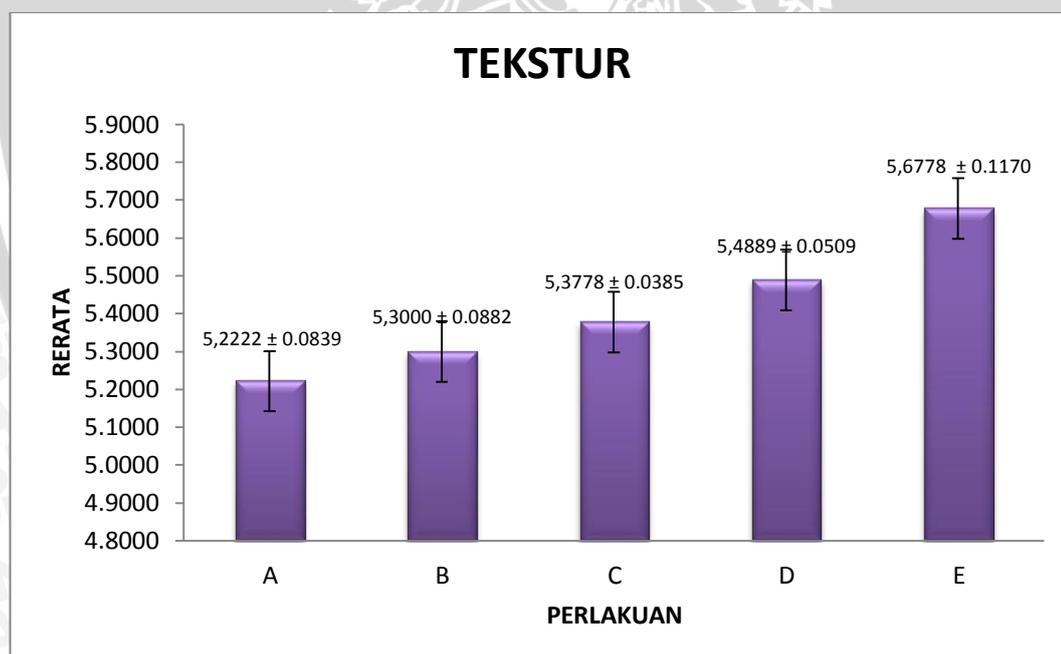
4.4.4 Tekstur

Menurut deMan (1997) tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang lebih penting daripada bau, rasa dan warna. Tekstur juga mempengaruhi cita rasa makanan tersebut. Hasil pengujian organoleptik tekstur dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Uji Organoleptik Tekstur Bakso Daging Sapi dengan Kombinasi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dan Penambahan Tepung *E. Cottonii* serta Penambahan Gelatin

No.	Perlakuan	Rata-rata ± St. Dev	Notasi 0,05
1.	A	5.2222 ± 0.0839	a
2.	B	5.3000 ± 0.0882	ab
3.	C	5.3778 ± 0.0385	bc
4.	D	5.4889 ± 0.0509	c
5.	E	5.6778 ± 0.1170	d

Berdasarkan Tabel 26 dapat dilihat bahwa semakin banyak konsentrasi gelatin yang ditambahkan, pada perlakuan E dengan penambahan gelatin 20% didapatkan hasil tekstur yang lebih kenyal dan kompak. Hal ini disebabkan bakso perlakuan A (tanpa penambahan gelatin) teksturnya seperti bakso pada umumnya, sedangkan bakso yang ditambahkan gelatin lebih kompak dan rongganya berkurang. Sehingga menunjukkan bahwa penambahan gelatin dapat menambah ketertarikan panelis atau konsumen. Maka semakin banyak penambahan gelatin, nilai tekstur akan semakin tinggi. Dari hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05}$ yang artinya berbeda sangat nyata terhadap tekstur bakso, sehingga perlu di uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Grafik hubungan penambahan gelatin terhadap tekstur bakso dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Hubungan Penambahan Gelatin Terhadap Tekstur Bakso

Menurut Fellows (1992), bahwa tekstur dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan pangan tersebut. Diduga kadar air yang terdapat didalam daging ikan patin yang tinggi dapat mempengaruhi tekstur dari bakso bakar. Panelis

cenderung menyukai tekstur bakso dengan kepadatan paling tinggi karena semakin rendah kadar air bakso maka tekstur akan semakin baik. Hal ini disebabkan karena pengaruh penambahan konsentrasi gelatin pada tiap perlakuan yang semakin meningkat, sehingga mempengaruhi tekstur bakso bakar. Tekstur makanan juga ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein, dan karbohidrat. Tabel perhitungan penerimaan panelis terhadap tekstur dapat dilihat pada Lampiran 25 dan Tabel perhitungan analisis keragaman organoleptik tekstur dapat dilihat pada Lampiran 29.

4.5 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo. Perlakuan terbaik penambahan gelatin pada bakso daging sapi dengan kombinasi ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan tepung *E. Cottonii* dipilih dengan membandingkan nilai produk dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk yang paling tinggi merupakan perlakuan terbaik. Pembobotan didasarkan pada penilaian yang diberikan panelis atau konsumen. Nilai produk bakso bakar dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 26. Nilai Produk Bakso Bakar Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Kombinasi Daging Sapi Yang dan Tepung *Eucheuma Cottonii* dengan Penambahan Gelatin

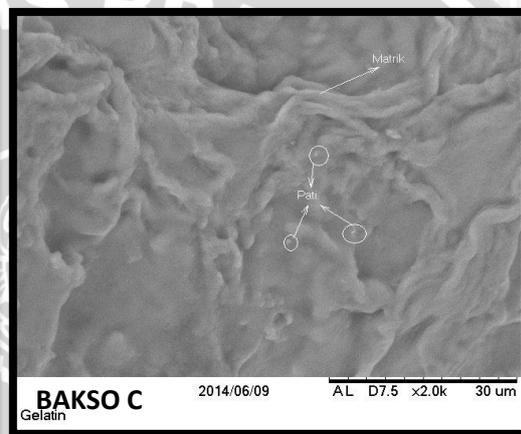
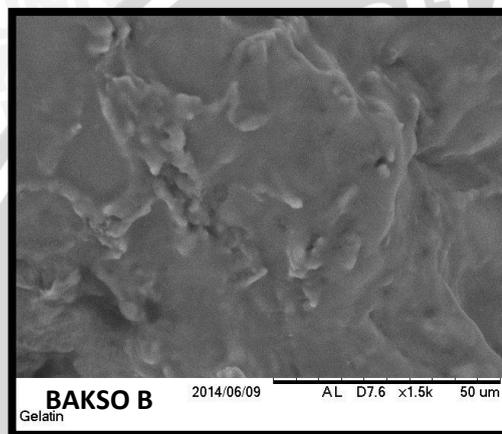
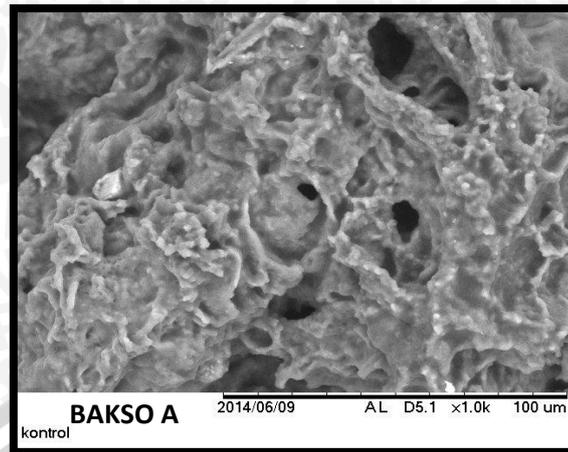
Parameter	Bobot	A		B		C		D		E	
		NE	NP								
Rasa	0,1719	0,0000	0,0000	0,4675	0,0804	0,5714	0,0982	0,8052	0,1384	1,0000	0,1719
Aroma	0,1510	0,0000	0,0000	0,4091	0,0618	0,6212	0,0938	0,7424	0,1121	1,0000	0,1510
Warna	0,1589	0,0000	0,0000	0,7187	0,1142	1,0000	0,1589	0,7501	0,1192	0,6875	0,1092
Tekstur	0,1406	0,0000	0,0000	0,1708	0,0240	0,3415	0,0480	0,5854	0,0823	1,0000	0,1406
Kekenyalan	0,1241	0,0000	0,0000	0,4953	0,0615	0,6381	0,0792	0,8191	0,1016	1,0000	0,1241
Kadar Protein	0,1259	0,0000	0,0000	0,2122	0,0267	0,3913	0,0493	0,6799	0,0856	1,0000	0,1259
Kadar Lemak	0,1033	0,0000	0,0000	0,3395	0,0351	0,4573	0,0472	0,8402	0,0868	1,0000	0,1033
Kadar Air	0,1007	0,0000	0,0000	0,2942	0,0296	0,4038	0,0407	0,7028	0,0708	1,0000	0,1007
Kadar Abu	0,0955	1,0000	0,0955	0,7314	0,0699	0,4477	0,0428	0,2454	0,0234	0,0000	0,0000
Total	1,1719		0,0000		0,5031		0,6581		0,8203		1,0267

Keterangan : NE = Nilai Efektifitas
NP = Nilai Produk
■ = Nilai Terbaik

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan E yaitu bakso dengan penambahan konsentrasi gelatin sebesar 0,40%. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo dapat dilihat pada Lampiran 30 dan 31.

4.5 Hasil Analisa *Scanning Electron Microscope*

Kualitas suatu produk pangan sangat dipengaruhi oleh penampakan ukuran, bentuk dan tekstur. Tekstur berkaitan dengan mikrostruktur dari komponen penyusun produk. Mikrostruktur dari produk bakso diamati menggunakan alat SEM (*Scanning Electron Microscope*). Prinsip kerja dari alat SEM Menurut Noor (2001), yaitu apabila suatu pancaran electron diradiasi pada permukaan specimen, interaksi antara pancaran dan atom-atom yang dikandung oleh specimen akan memberikan bermacam-macam informasi, seperti pengamatan topografi suatu permukaan dan pengamatan struktur dalam. Hasil SEM pada bakso bakar ikan patin (*pangasius pangasius*) dengan kombinasi daging sapi dan tepung *E. cottoni* serta penambahan konsentrasi gelatin menunjukkan perbedaan terutama pada tekstur. Hasil pengujian SEM (*Scanning Electron Microscope*) dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 14. Mikrostruktur Bakso Bakar Ikan Patin dengan Kombinasi Daging Sapi dan Tepung *Eucheuma cottoni*, (A) Tanpa Gelatin (Perlakuan A), (B) Dengan Penambahan Gelatin 20 % (Perlakuan E/Terbaik)

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan mikrostruktur pada bakso dengan atau tanpa perlakuan gelatin. Gambar A dengan perlakuan tanpa gelatin menunjukkan masih terdapat rongga-rongga dalam matriks bakso. Sedangkan Gambar B dan C dengan penambahan gelatin menunjukkan rongga dalam bakso mengecil dan terdapat matriks protein yang terbentuk dan juga terdapat granula pati yaitu butiran yang berwarna putih padat. Pada perlakuan A terlihat banyak rongga – rongga dalam adonan, sedangkan pada perlakuan B dan C rongga-rongga telah berkurang dengan maksimal. Hal ini disebabkan penambahan gelatin dapat mengisi rongga-rongga yang terdapat

dalam bakso. Menurut Rahadiyan (2004), granula tapioka yang tampak berbentuk butiran padat yang menyatu seperti bola.

Pada gambar B terlihat struktur matrik yang kompak tanpa rongga dan juga banyak terdapat granula pati. Pati yang telah mengalami gelatinisasi kemudian didinginkan akan membentuk molekul-molekul amilosa yang berikatan satu sama lain dengan ikatan cabang amilopektin dan setelah itu akan terjadi pembentukan butir-butir pati yang menyatu dan membengkak menjadi seperti jaringan mikrokristal yang mengendap. Terjadinya proses tersebut menyebabkan terbentuknya ikatan molekul pati dengan molekul protein daging untuk membentuk matrik, sehingga didapatkan tekstur yang lebih baik dan lebih kompak (Gumatiyo, 2009).



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang penambahan gelatin terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan daging sapi dan penambahan tepung *E.cottonii* adalah sebagai berikut:

- Konsentrasi gelatin yang ditambahkan pada bakso bakar ikan patin dengan kombinasi daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, kekenyalan, uji organoleptik warna rasa dan tekstur, dan tidak berbeda nyata terhadap uji organoleptik warna dan aroma
- Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan E yaitu dengan penambahan Gelatin 20 % dengan nilai analisis proksimat yaitu kadar kering sebesar 67.8573%, kadar abu sebesar 9.1167% (bb), kadar protein sebesar 12.3223% (bb), kadar Lemak sebesar 2.9529% (bb); nilai uji organoleptik yaitu rasa sebesar 5.8445, aroma sebesar 5.8556, warna sebesar 5.6000 dan tekstur sebesar 5.6778; nilai uji kekenyalan yaitu 6.5667.
- Analisa SEM (*Scanning Electron Microscope*) memperlihatkan adanya perbedaan antara perlakuan Kontrol dan perlakuan penambahan Gelatin yaitu pembentukan rongga yang semakin kecil dan tekstur yang didapat semakin kompak serta menambah ketertarikan panelis atau konsumen.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjut untuk dapat mengurangi konsentrasi garam dari penambahan gelatin terhadap kualitas bakso bakar dengan kombinasi daging sapi dengan ikan patin dan penambahan tepung *E. cottonii* sehingga dapat menambah ketertarikan konsumen dari bakso tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Arief. 2004. Sifat Fisik dan Organoleptik Sosis Daging Sapi dengan Kombinasi Minyak Jagung dan Wortel (*Daucucarrota L.*) yang Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Adawyah, Rabiatul. 2006. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Afrianto, Eddy. 2008. Pengawasan Mutu Bahan atau Produk Pangan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional.
- Ali, Z. 2013. Pengaruh Penggunaan Proporsi Daging Sapi dan Daging Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Terhadap Sifat Fisiko Kimia Dan Organoleptik Bakso Bakar. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Amiruldin M. 2007. Pembuatan dan analisis karakteristik gelatin dari tulang ikan tuna (*Thunnus albacares*). Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Amry. 2007. Kontribusi Besar Komoditas Lada. Direktorat Jenderal Perindustrian. Diakses tanggal 18 Mei 2014, pukul 17.00 WIB.
- Andybrain. 2014. Gambar air es. <http://andybrain.com>. Diakses pada tanggal 21 Mei 2014, pukul 13.40 WIB
- Anshori, M. 2002. Evaluasi Penggunaan Jenis Daging dan Konsentrasi Garam yang Berbeda Terhadap Mutu Bakso. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astawan, M.Y. dan M. Astawan. 2002. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. CV. Akademika Pressindo. Jakarta. Hal. 56
- Bappenas. 2014. Gambar Ikan Patin. <http://www.bappenas.go.id>. Diakses pada tanggal 21 Mei 2014, pukul 14.30 WIB
- deMan JM. 1997. Kimia Makanan. Terjemahan. K. Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Dunia sapi. 2014. Gambar Daging Sapi. <http://duniasapi.com>. Diakses pada tanggal 21 Mei 2014, pukul 15.00 WIB.
- Fellows, P. J. 1992. *Food Processing Technology*. Ellis Horwood, New York.
- Gumantiyo, A. 2009. Evaluasi Level Penambahan Konsentrasi Alginat Dan Pati Terhadap Karakteristik Fisika Kimia Sosis Fermentasi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Selama 28 Hari Pemeraman. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UB. Malang

- Gunawan, B dan Citra D.A. 2011. Karakterisasi Spektrofotometri IR dan Scanning Electron Microscopy (SEM) Sensor Gas Dari Bahan Polimer Poly Ethelyn Glycol (PEG).ISSN 1979-6870.
- Halal Guide. 2007. Gelatin Halal Gelatin Haram. <http://halalguide.info> Powered by Joomla [18 Mei 2014].
- Hapsari, A. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii* terhadap kualitas Bakso Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Haryanto dan Nugroho. 2010. Obat Herbal Habbatussauda.Diakses pada tanggal 29 Mei 2014, pukul 18.44 WIB
- Herutami, R. 2002. Aplikasi Gelatin Tipe A Dalam Pembuatan Permen Jelly Mangga (*Mangifera indica* L). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hudaya, R.N. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Untuk Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan PadaTahu Sumedang. Skripsi. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Irawan, D. M, Kristiana. I, dan Samudra A. M. 2012. Studi Perbandingan Kualitas Gelatin Dari Limbah Kulit Ikan Tuna (*Thunnus sp.*), Kulit Ikan Pari (*Dasyatis sp.*) dan Tulang Ikan Hiu (*Carcarias sp.*) Sebagai Alternatif Penyedia Gelatin Halal.Ps Tekn.Hasil perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang Pkmp 3/12/11
- [JECFA]. Joint Expert Communitte on Food Additives. 2003. Edible Gelatin. *Di dalam Compendium of Additive Specifications*. Volume 1. Italy: Rome.
- Johns P. 1977. The Structure of Competition of Collagen Containing Tissue. *Di dalam Ward AG dan Courts A (ed). 1977. The Science and Technology of Gelatin*. New York: Academic Press.
- King W. 1969. Gelatin. *Di dalam Glicksman M, editor. Gim Technology in Food Industry*. New york : Academic Press.
- Kurniawati, Niken. 2007. Aktivitas Proteolitik dan Mutu Protein Dendeng Sapi yang Difermentasi *Lactobacillus plantarum* Hasil Isolasi dari Daging Sapi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusnadi, D. C,Bintoro,danBaarri A. N. 2012. Daya Ikat Air, Tingkat Kekenyalan Dan Kadar Protein Pada Bakso Kombinasi Daging Sapi Dan Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol.1No.2,2012.
- Lukman, H. 1995. Perbedaan Karakteristik Daging, Karkas dan Sifat Olahannya Antara Itik Afkir dan Ayam Petelur Afkir. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Murrachman. 2006. *Fish Handling*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Murtantyo, Tobias. 2008. Pengaruh Frekuensi Pencucian dan Penambahan Karaginan Murni Terhadap Mutu Bakso Ikan Patin (*Pangasius sp.*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mutamimah. Dewi. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Terhadap Kandungan Gizi Bakso Bakar Dengan Kombinasi Daging Sapi Dan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). FPIK. Universitas Brawijaya, Malang.
- Nazir. 1989. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta. Hal.21
- Ningsih, Purwati. 2009. Karakteristik Protein dan Asam Amino Kijing Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) dari Situ Gede, Bogor Akibat Proses Pengukusan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noor, RR. 1991. Scanning Electron Microscope. Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Ternak. Bogor. IPB.
- Novita, M. 1998. Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa STT Telkom dan Kemampuan Mengungkapkan Gagasan Secara Ringkas. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Nurilmala M. 2004. Kajian potensi limbah tulang ikan keras (*Teleostei*) sebagai sumber gelatin dan analisis karakteristiknya. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Pangesthi L. T., 2009. Pemanfaatan Pati Ganyong (*Canna Edulis*) Pada Pembuatan Mie Segar Sebagai Upaya Penganekaragaman Pangan Non Bebas. Universitas Sumatera Utara.
- Peranginangin, R.; Mulyasari; A. Sari dan Tazwir. 2005. Karakterisasi Mutu Gelatin yang Diproduksi dari Tulang Ikan Patin (*pangasius hypophthalmus*) Secara Ekstraksi Asam. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. 11 No.4 tahun 2005.
- Poppe J. 1992. Gelatin. *Di dalam* Imeson A (ed). *Thickening and Gelling Agents for Food*. London: Blackie Academic and Professional.
- Pranata S., Purwijantiningsih E., dan Octaviana P. 2007. Kualitas Permen Jelly Dari Albedo Kulit Jeruk Bali (*Citrus Grandis* L.Osbeck) dan Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Dengan penambahan sorbitol Quality Of Grapefruit Albedo (*Citrus Grandis* L. Osbeck) and Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Jelly Candies With The Addition Of Sorbitol. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta Media pendidikan gizi dan kuliner. Vol 1 No. 1.
- Rahadian, D dan Purnomo, H. 2008. Review Article Indonesian Traditional Meatball. Universitas Brawijaya. Malang.

- Ramadhan, M., Alfiansya A., M. Sungging., Husay J. dan M. Yusuf. 2010. Teknik Pembesaran Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan Sistem Reskulasi Tertutup. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sari, Y.F. 2004. Perubahan Mutu Bakso Ikan Patin yang Diiradiasi dengan Sinar Gamma (^{60}Co) Selama Penyimpanan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta. Jakarta.
- Said, J. C. Likadja dan M. Hatta. 2011. Pengaruh Waktu Dan Konsentrasi Bahan Curing Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Gelatin Kulit Kambing Yang Diproduksi Melalui Proses Asam (Effect Of Time And Curing Concentration On Quantity And Quality Of Goat Skin Gelatin Produced By Acid Process). Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245 Vol.1 No.2, Januari 2011
- [SNI]. Standar Nasional Indonesia. 063735.1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Soekarto, S. T. 1990. Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan. IPB, Bogor.
- _____. dan M. Hubeis. 1991. Petunjuk Laboratorium Metode Penelitian Indrawi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Standart Nasional Indonesia. 1995. Kadar Proksimat Bakso Ikan. SNI 01-3819-1995
- Sudarmadji. S.B, Haryono dan Suhardi. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- Sudrajat, Galih. 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi dan Daging Kerbau dengan Penambahan Karagenan dan Khitosan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryonodan Suhardi. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hal. 54, 57, 67, 78, 82-84
- _____. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suradi K., 2007. Tingkat Kesukaan Bakso dari Berbagai Jenis Daging Melalui Beberapa Pendekatan Statistik (*The Hedonic Scaling Of Meatball From Various KindOf Meat On Several Statistic Approached*). Jurnal ilmu ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Juni 2007, Vol. 7 No. 1:52 – 57.
- Triyana. 2007. Manfaat Bawang Putih Dan Karakteristik Khasiat Untuk Obat-Obatan. Fakultas Pertanian. UNHAS.
- Utami, I.D. 2007. Pembuatan Bakso dengan Menggunakan Bahan Dasar Tepung Daging Sapi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ward AG, Courts A. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. New York:

Academic. Press.

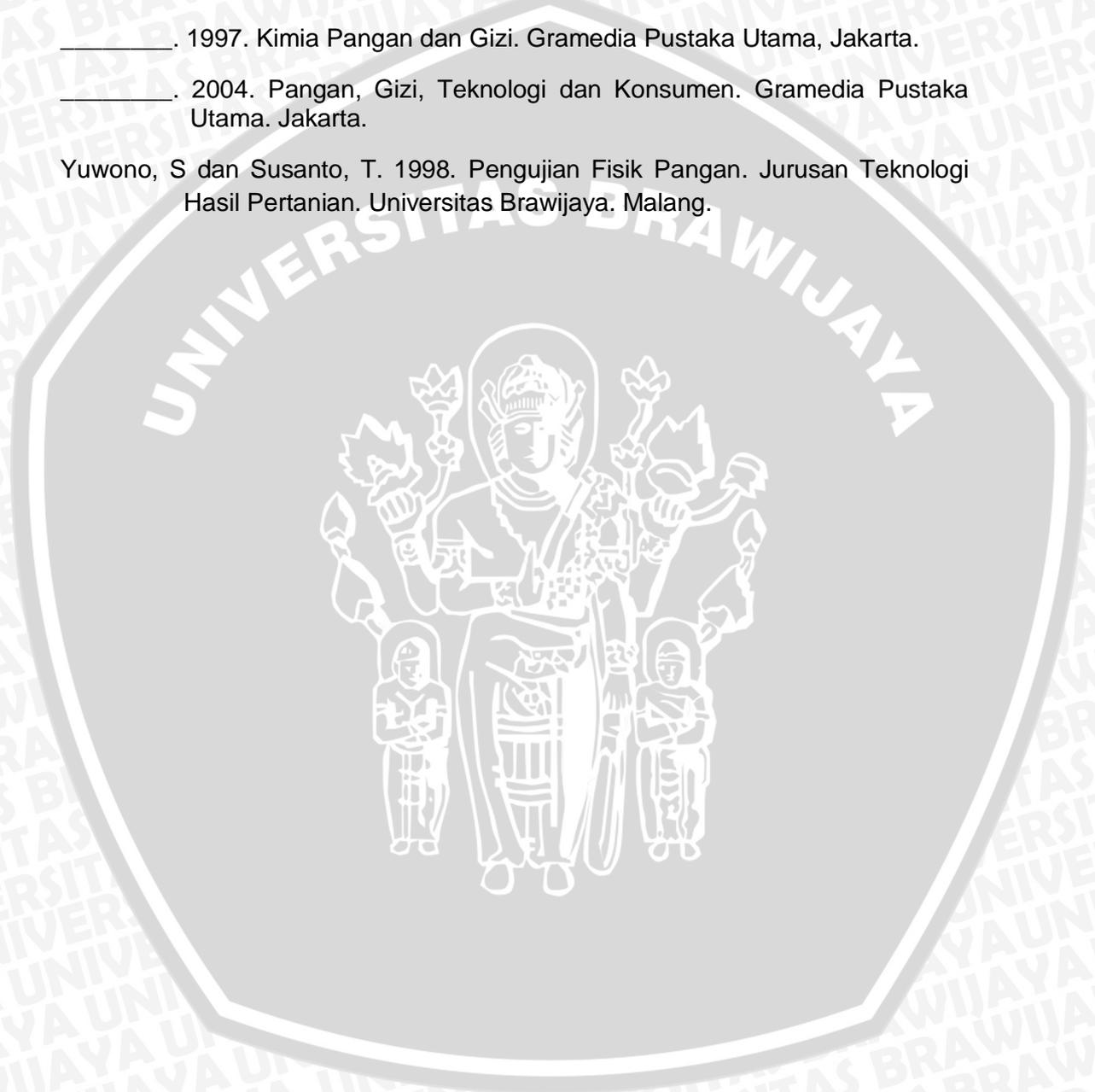
Wibowo, Lukas danEviFitriyani.2012. Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Menjadi Serbuk Minuman Instan.Vokasi ISSN 1693-9085. Vol. 8 No. 2:101-109.

Winarno, F.G., S. Fardiazdan D. Fardiaz., 1980.PengantarTeknologi Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

_____. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

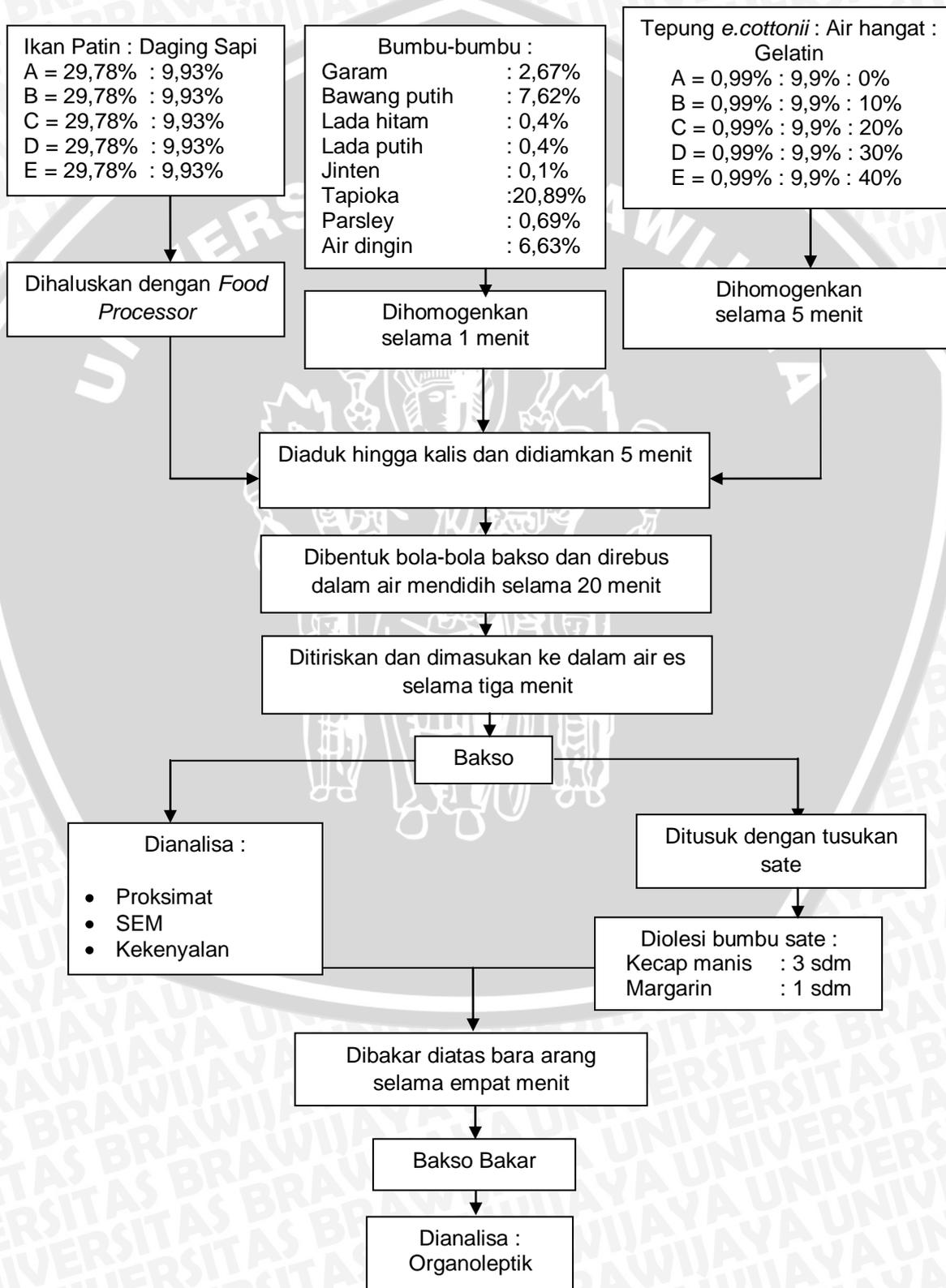
_____. 2004. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yuwono, S dan Susanto, T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

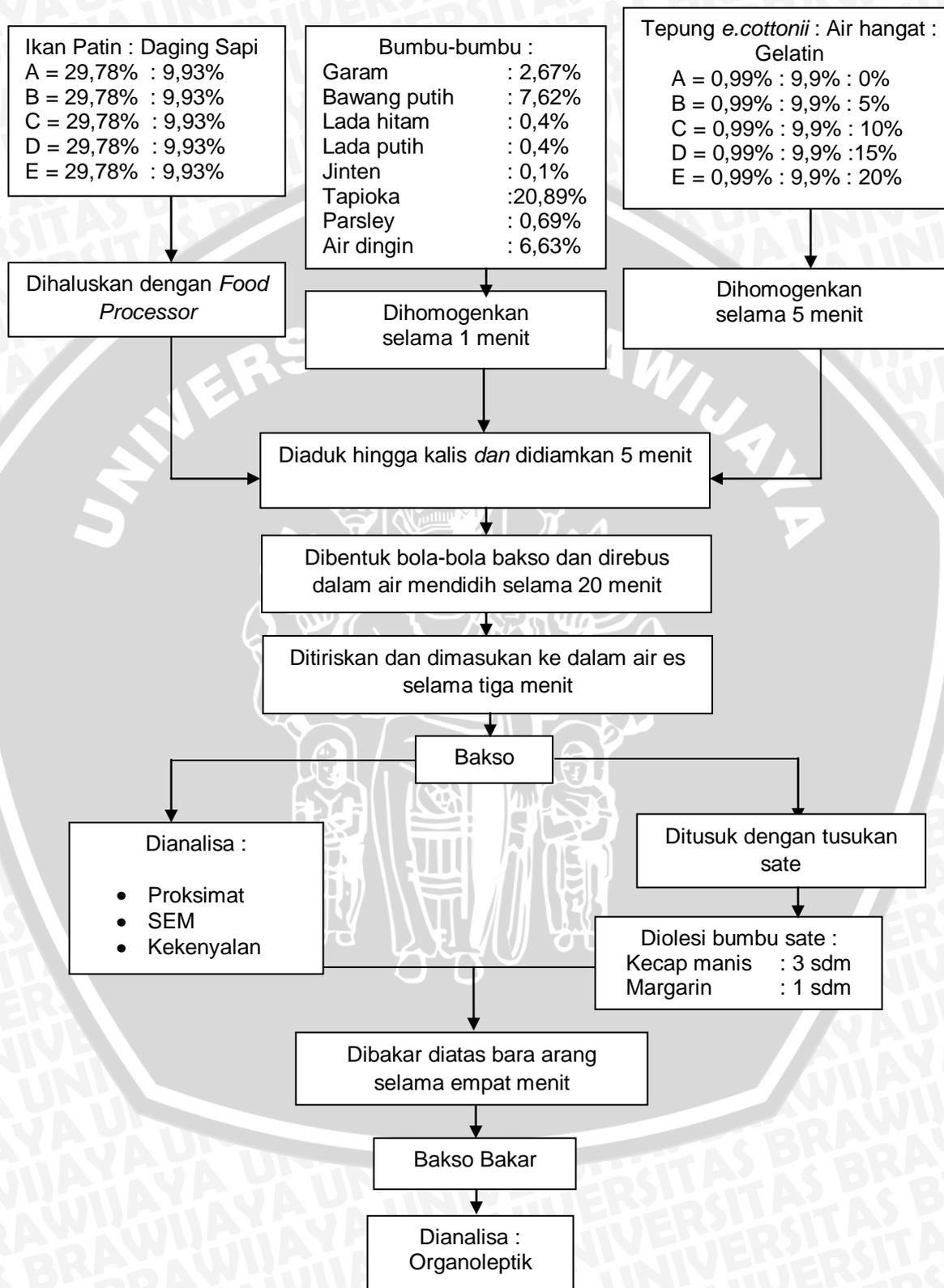


LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pembuatan Bakso Pada Penelitian Pendahuluan Untuk Mendapatkan Hasil Konsentrasi Terbaik (Mutamimah, 2014)



Lampiran 2. Diagram Alir Prosedur Penelitian



Lampiran 3. Foto Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut *E. Cottonii*

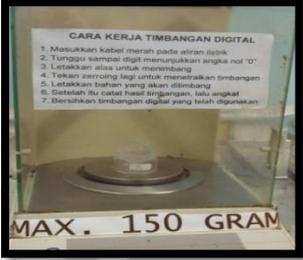
Foto	Keterangan
	<p>Rumput laut segar</p>
	<p>Proses pencucian rumput laut</p>
	<p>Proses pengeringan rumput laut</p>
	<p>Rumput laut kering</p>
	<p>Proses penepungan rumput laut</p>
	<p>Tepung rumput laut</p>

Lampiran 4. Foto Proses Pembuatan Bakso Bakar

Foto	Keterangan
	<p>Tepung rumput laut</p>
	<p>Gelatin</p>
	<p>Proses penggiling daging dengan menggunakan <i>food processor</i></p>
	<p>Daging Ikan Patin</p>
	<p>Daging sapi</p>
	<p>Bahan-bahan untuk pembuatan bakso</p>

	<p>Pembuatan adonan</p>
	<p>Perebusan bakso</p>
	<p>bakso yang telah matang</p>
	<p>Setelah ditiriskan, bakso ditusuk dengan tusukan sate, kemudian dilumuri campuran kecap dan margarin (3:1)</p>
	<p>Proses pembakaran bakso di atas bara selama 4 menit</p>
	<p>Bakso bakar</p>

Lampiran 5. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Air

Foto	Keterangan
	<p>Menimbang Botol Timbang + Tutup (A)</p>
	<p>Menimbang Sampel (B)</p>
	<p>Proses Pengovenan</p>
	<p>Sampel setelah di Oven diletakkan kedalam Desikator</p>
	<p>Menimbang Botol Timbang + Tutup dan Sampel(C)</p>

Lampiran 6. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Lemak

Foto	Keterangan
	<p>Sampel dihaluskan</p>
	<p>Penimbangan Kertas saring</p>
	<p>Sampel di timbang</p>
	<p>Proses ekstraksi lemak dengan metode Goldfish</p>
	<p>Proses Pengovenan</p>
	<p>Sampel setelah di oven Dimasukkan ke dalam Desikator</p>

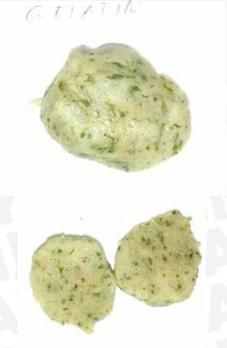
Lampiran 7. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Protein

Foto	Keterangan
	<p>Tablet Kjedhal</p>
	<p>Proses Destruksi</p>
	<p>Proses pengambilan Sampel</p>
	<p>Proses Destilasi dan Titrasi</p>

Lampiran 8. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Abu

Foto	Keterangan
	<p>Pengovenan Kurs Porselen</p>
	<p>Menimbang Berat Kurs Porselen</p>
	<p>Penimbangan Sampel</p>
	<p>Proses pengarangan sampel diatas hotplate</p>
	<p>Proses pengabuan sampel didalam muffle</p>
	<p>Sampel menjadi Abu</p>

Lampiran 9. Foto Kenampakan Warna Pada Bakso Bakar

PERLAKUAN	SEBELUM DIBAKAR	SESUDAH DIBAKAR
<p>A (Gelatin 0%)</p>		
<p>B (Gelatin 5%)</p>		
<p>C (Gelatin 10%)</p>		
<p>D (Gelatin 15%)</p>		
<p>E (Gelatin 20%)</p>	<p>Gelatin</p> 	

Lampiran 10. Prosedur Analisa Kadar Air (Sudarmadji et al., 1996)

- a. Botol timbang yang bersih dengan tutup setengah terbuka dimasukkan dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 24 jam.
- b. Botol timbang dikeluarkan dari dalam oven dan segera ditutup untuk kemudian didinginkan didalam desikator selama 15 menit.
- c. Ditimbang botol timbang dalam keadaan kosong.
- d. Ditimbang sampel yang sudah dihaluskan sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya dengan tutup setengah terbuka.
- e. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105⁰C selama 4-5 jam tergantung jenis bahannya. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
- f. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.
- g. Rumus perhitungan kadar air dalam bahan pangan sebagai berikut :

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

Lampiran 11. Prosedur Analisa Kadar Lemak (Sudarmadji et al., 1996)

- Ditimbang 2 gram sampel kering halus
- Dibungkus dengan kertas saring yang sudah kering dan diketahui beratnya
- Dimasukkan ke dalam *sampel tube* dan dipasang pada bagian bawah kondensor rangkaian *Goldfish*
- Dimasukkan pelarut heksan 25 ml pada gelas piala dan dipasang pada kondensor sampai tidak dapat diputar lagi (rapat)
- Dialirkan air pendingin, dinaikkan pemanas sampai menyentuh gelas piala
- Diekstraksi selama 3-4 jam
- Dikeringkan sampel dalam oven dengan suhu 100°C selama 30 menit
- Dimasukkan dalam desikator selama 15 menit
- Ditimbang berat sampel
- Rumus perhitungan kadar lemak sebagai berikut :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{(\text{berat sampel} + \text{berat kertas saring}) - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

Lampiran 12. Prosedur Analisa Kadar Protein (Sudarmadji *et al.*, 1996)

Cara yang dilakukan dalam analisa kadar protein adalah menentukan kadar protein kasar dengan metode Kjeldahl. Analisa protein atau nitrogen dengan menggunakan metode Kjeldahl terbagi menjadi tiga tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi.

- Ditimbang 1 gram sampel yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl.
- Sampel ditambahkan larutan H_2SO_4 pekat 15 ml di dalam ruang asam dan tablet Kjeldahl sebagai katalisator
- Dipanaskan semua bahan dalam labu kjeldahl dalam lemari asam sampai berhenti beasap (sampai cairan menjadi jernih) sekitar 2-3 jam pada suhu T_5 . Didinginkan dengan air mengalir
- Ditambahkan 100 ml aquadest dan 50 ml NaOH kemudian didestilasi
- Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml H_3BO_3 dan 5 tetes indikator metil merah. Dilakukan destilasi sampai diperoleh destilat 80 ml berwarna hijau bening dalam Erlenmeyer
- Dititrasi destilat yang telah diperoleh dengan HCl 0,02 N sampai didapatkan perubahan warna menjadi merah muda
- Rumus perhitungan kadar protein sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{ml titrasi HCl} + \text{ml blanko}) \times \text{NHCl} \times 14 \times 6,25}{\text{berat sampel (gr)} \times 1000} \times 100\%$$

Lampiran 13. Prosedur Analisa Kadar Abu (Sudarmadji et al., 1996)

- a. Kurs porselen dibersihkan dan dikeringkan dalam oven selama semalam pada suhu 105⁰C dan ditimbang.
- b. Dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
- c. Ditimbang kurs porselen.
- d. Ditimbang sampel yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram dan dimasukkan dalam kurs porselen yang telah diketahui beratnya.
- e. Diarrangkan diatas *hot plate* hingga berwarna kehitam-hitaman.
- f. Dipijarkan dalam muffle pada suhu 550⁰C-600⁰C sampai diperoleh warna abu keputih-putihan.
- g. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat akhir.
- h. Perhitungan kadar abu :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat kurs porselen}}{\text{berat awal}} \times 100 \%$$

Lampiran 14. Prosedur Uji Kekenyalan (Yuwono dan Susanto, 1998)

- a. Pertama alat disambungkan dengan sumber listrik.
- b. Hidupkan mesin *tensile strength* kurang lebih 15 menit untuk pemanasan (sambil setting aksesoris alat, sesuai dengan sample yang akan dianalisa yaitu memakai tekanan atau tarikan).
- c. Hidupkan computer kemudian masuk program software untuk mesin *tensile strength* (Filenya ZP Recorder).
- d. Apabila antara mesin *tensile strength* dan computer terjadi hubungan, maka pada layar akan tampil program tersebut.
- e. Cursor ditempatkan di ZERO dan di ON kan supaya antara alat *tensile strength* dan monitor computer menunjukkan angka 0,0 pada waktu pengujian.
- f. Letakkan sample dibawah aksesoris penekanan atau menjepit sample dengan aksesoris penarik.
- g. Cursor diletakkan pada tanda [] dan di ON kan sehingga computer secara otomatis akan mencatat Gaya (N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan atau tarikan terhadap sample.
- h. Tekan tombol [♥] untuk penekanan (Compression) atau tombol [▲] untuk tarikan (Tension) yang ada pada alat *tensile strength*.
- i. Apabila pengujian telah selesai tekan tombol [■] untuk berhenti dan menyimpan data.
- j. Hasil pengukuran berupa grafik dapat dicatat atau langsung diprint.
- k. Matikan komputer dan alat *tensile strength* apabila telah selesai digunakan.

Lampiran 15. Lembar Uji Organoleptik

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Produk : Bakso Bakar dengan Penambahan Gelatin.

Nama Panelis :

Tanggal :

Instruksi :

1. Dihadapan saudara disajikan 15 macam sampel. Ujilah rasa, warna, aroma dan tekstur (kekenyalan) dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1-7 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.
2. Sebelum saudara mencicipi sampel berikutnya, saudara diminta untuk berkumur menggunakan air putih yang telah disediakan dan ditunggu sekitar 1-2 menit sebelum melanjutkan mencicipi sampel berikutnya.

PRODUK	Rasa			Warna			Aroma			Tekstur		
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			Ulangan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A												
B												
C												
D												
E												

Keterangan Skala Nilai Kesukaan :

- 7 : amat sangat suka
- 6 : sangat suka
- 5 : suka
- 4 : agak suka

- 3 : agak tidak suka
- 2 : tidak suka
- 1 : sangat tidak suka

Petunjuk De Garmo : berilah nilai pada parameter dibawah ini dengan bobot 1-9 dari yang sangat penting (10) sampai tidak penting (1).

- Kadar Protein ()
- Kadar Air ()
- Kadar Lemak ()
- Kadar Abu ()
- Kekenyalan ()

- Rasa ()
- Warna ()
- Tekstur ()
- Aroma ()

Komentar :

.....

Atas ketersediaan saudara, saya sampaikan terima kasih.



Lampiran 16. Prosedur Uji SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

- a. Pertama alat disambungkan dengan sumber listrik.
- b. Alat dinyalakan dengan menekan tombol ON/OFF. Sebelum digunakan alat terlebih dahulu dipanaskan selama 30 menit.
- c. Tekan tombol "EVAC/AIR" untuk memasukkan udara ke dalam ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna kuning berhenti berkedip).
- d. Tarik *handle* pada tempat sampel, diletakkan sampel pada tempat holder, kemudian *handle* ditutup.
- e. Tekan tombol "EVAC/AIR" untuk memvakumkan ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna biru berhenti berkedip).
- f. Klik icon "SEM" pada monitor. Klik "START". Kemudian hasil observasi sampel disimpan.
- g. Klik "STOP". Ditekan tombol "EVAC/AIR" untuk memasukkan udara ke dalam ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna kuning berhenti berkedip).
- h. Keluarkan sampel dari tempat *holder*.
- i. Ditekan tombol "ON/OFF". Setelah itu didapatkan hasil SEM. Alat SEM yang digunakan merk HITACHI 3000 50/ 60Hz 100 – 240 V.

Lampiran 17. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	69,5429	69,4009	69,6356	208,5794	69,5265	43505,3720	0,1182
B	69,1677	68,5663	69,3721	207,1061	69,0354	42892,9444	0,4189
C	68,5832	69,3216	68,6527	206,5575	68,8525	42665,9910	0,4077
D	68,2443	68,4221	68,3938	205,0603	68,3534	42049,7064	0,0955
E	67,9897	67,7662	67,8160	203,5720	67,8573	41441,5610	0,1173
Total	343,5279	343,4770	343,8703	1030,8753	343,6251	70851,8582	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	4,9376	1,2344	16,3029	4,0662	5,99
Galat	10	0,7572	0,0757			
Total	14	5,6947				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,5006

Perlakuan	Rerata	Notasi
E	67,8573	a
D	68,3534	ab
C	68,8525	bc
B	69,0354	cb
A	69,5265	d

Lampiran 18. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	2,5350	2,5423	2,5443	7,6216	2,5405	58,0887	0,0051
B	2,5983	2,6139	2,8292	8,0414	2,6805	64,6635	0,0110
C	2,8034	2,6717	2,7123	8,1874	2,7291	67,0338	0,0931
D	2,7689	2,9699	2,9221	8,6610	2,8870	75,0122	0,1421
E	2,9809	2,9131	2,9646	8,8586	2,9529	78,4744	0,0353
Total	13,6865	13,7109	13,9725	41,3699	13,7900	114,4242	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0,3262	0,0816	12,1750	4,0662	5,99
Galat	10	0,0670	0,0067			
Total	14	0,3932				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,1489

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	2,5405	a
B	2,6805	ab
C	2,7291	b
D	2,8870	c
E	2,9529	c

Lampiran 19. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	9,5772	9,1498	9,3401	28,0671	9,3557	787,7621	0,2141
B	9,6976	10,2605	9,9976	29,9557	9,9852	897,3440	0,2817
C	10,1508	10,4005	10,9978	31,5491	10,5164	995,3457	0,4352
D	10,8808	11,2388	11,9989	34,1185	11,3728	1164,0720	0,5710
E	12,7234	12,3367	11,9067	36,9668	12,3223	1366,5443	0,4085
Total	53,0298	53,3863	54,2411	160,6572	53,5524	1737,0227	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	16,3070	4,0767	25,2425	3,708264819	5,99
Galat	10	1,6150	0,1615			
Total	14	17,9220				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,7311

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	9,3557	a
B	9,9852	ab
C	10,5164	b
D	11,3728	c
E	12,3223	d

Lampiran 20. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	I	II	III				
A	6,9190	6,7723	6,9624	20,6537	6,8846	426,5757	0,0996
B	7,1487	8,0379	7,2656	22,4522	7,4841	504,1023	0,4832
C	7,6714	8,9265	7,7539	24,3518	8,1173	593,0115	0,7021
D	8,3329	8,7061	8,6678	25,7069	8,5690	660,8435	0,2053
E	9,3599	8,9501	9,0400	27,3500	9,1167	748,0213	0,2154
Total	39,4319	41,3930	39,6898	120,5146	40,1715	977,5181	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	9,2666	2,3167	14,0434	4,0662	7,59
Galat	10	1,6496	0,1650			
Total	14	10,9163				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,7389

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	6,8846	a
B	7,4841	ab
C	8,1173	bc
D	8,5690	cd
E	9,1167	d

Lampiran 21. Perhitungan Analisis Keragaman Kekenyalan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	Total ²	ST DEVIASI
	1	2	3				
A	9,5	10,4000	10,3000	30,2000	10,0667	912,0400	0,4933
B	8,8000	8,3000	7,9000	25,0000	8,3333	625,0000	0,4509
C	7,7000	7,6000	8,2000	23,5000	7,8333	552,2500	0,3215
D	7,5000	7,4000	6,7000	21,6000	7,2000	466,5600	0,4359
E	6,6000	6,4000	6,7000	19,7000	6,5667	388,0900	0,1528
Total	40,1000	40,1000	39,8000	120,0000	40,0000	981,3133	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	21,3133	5,3283	34,9017	4,0662	5,99
Galat	10	1,5267	0,1527			
Total	14	22,8400				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,7108

Perlakuan	Rerata	Notasi
E	6,5667	a
D	7,2000	ab
C	7,8333	bc
B	8,3333	cd
A	10,0667	d

Lampiran 22. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Rasa

A		B		C		D		E		
4	1,7483	5	0,5216	5	0,0044	6	0,6760	7	1,4400	
5	0,0001	6	0,0772	6	0,5378	6	0,0242	5	0,6400	
5	0,1038	6	0,0772	4	1,6044	5	0,2612	5	0,6400	
5	0,0001	5	0,5216	6	0,1600	6	0,6760	7	1,4400	
5	0,0001	6	0,3735	7	3,0044	7	2,2168	7	1,4400	
5	0,1186	6	0,0772	6	0,1600	5	0,7131	6	0,0178	
6	0,4594	5	0,1512	4	0,8711	6	0,0242	6	0,0178	
5	0,1186	6	0,0772	5	0,3600	4	2,2835	4	2,1511	
5	0,0001	6	0,0772	5	0,3600	5	0,2612	6	0,0400	
5	0,0001	5	0,1512	5	0,3600	5	0,2612	5	1,2844	
5	0,0001	5	0,0031	6	0,5378	6	0,0242	6	0,2844	
6	1,0223	5	0,0031	5	0,0044	5	0,0316	5	0,2178	
5	0,1186	6	0,3735	7	1,9600	7	1,3353	7	1,4400	
5	0,0001	6	0,0772	5	0,0711	6	0,2390	7	1,4400	
5	0,0001	6	0,0772	4	1,6044	4	1,3872	5	0,6400	
5	0,1038	5	0,0031	4	1,6044	5	0,7131	5	1,2844	
4	0,4298	5	0,5216	6	0,1600	5	0,0316	5	1,2844	
4	0,4298	5	0,5216	6	0,5378	6	0,0242	6	0,2844	
6	0,4594	6	0,3735	4	1,6044	6	0,6760	5	0,6400	
4	1,7483	5	0,0031	5	0,0044	5	0,0316	6	0,0178	
5	0,0001	5	0,0031	6	0,5378	7	1,3353	7	1,4400	
5	0,1186	6	0,0772	5	0,3600	4	2,2835	5	1,2844	
4	0,4298	4	1,1142	6	0,5378	6	0,2390	6	0,0400	
6	1,8075	6	0,3735	4	1,6044	4	1,3872	6	0,0178	
5	0,0001	5	0,0031	5	0,0711	5	0,0316	6	0,0178	
5	0,0001	5	0,1512	6	1,1378	6	0,6760	6	0,2844	
5	0,1038	5	0,0031	6	0,5378	5	0,0316	6	0,0178	
6	0,4594	6	0,3735	5	0,0711	6	0,0242	6	0,2844	
5	0,0001	6	0,0772	5	0,0044	6	0,0242	6	0,0400	
5	0,1038	5	0,0031	6	0,1600	6	0,2390	6	0,2844	
150	9,8852	161,66 67	6,2407	158	20,5333	165	18,1630	174	20,3556	Total
4,9889	0,3295	5,3889	0,2080	5,2667	0,6844	5,5111	0,6054	5,8000	0,6785	S kuadrat
	0,5740		0,4561		0,8273		0,7781		0,8237	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,2054		0,1632		0,2960		0,2784		0,2948	
	4,7835		5,2257		4,9706		5,2327		5,5052	P1
	5,1943		5,5521		5,5627		5,7895		6,0948	P2
	4,9889		5,3889		5,2667		5,5111		5,8000	
	5		5		5		6		6	Angka Penerimaan
	Suka		Suka		Suka		Sangat Suka		Sangat Suka	Kesimpulan

Lampiran 23. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Aroma

A		B		C		D		E		
5	0,0149	5	0,1783	5	0,0209	5	0,1186	5	0,7131	
6	0,2964	5	0,0079	6	0,0357	6	0,0001	7	1,3353	
5	0,0149	6	0,3338	6	0,0357	6	0,1038	6	0,0242	
5	0,2075	5	0,1783	6	0,0357	5	0,4594	6	0,0242	
6	0,2964	6	0,3338	6	0,0357	6	0,4298	5	0,2612	
5	0,2075	6	0,3338	6	0,0357	6	0,4298	6	0,0316	
4	1,2594	6	0,0598	6	0,0357	5	0,1186	6	0,0316	
5	0,2075	5	0,1783	5	0,6579	5	0,1186	6	0,0316	
5	0,0446	6	0,3338	6	0,2727	6	0,1038	6	0,2390	
5	0,0149	5	0,1783	5	0,0209	6	0,0001	5	0,7131	
5	0,0149	6	0,0598	5	0,0209	6	0,0001	6	0,0316	
5	0,0446	6	0,0598	6	0,7320	6	0,0001	6	0,2390	
4	0,6223	5	0,1783	5	0,0209	6	0,1038	6	0,2390	
6	0,2964	6	0,3338	5	0,2283	4	1,8075	6	0,0242	
6	0,2964	6	0,0598	6	0,0357	5	0,1186	6	0,0316	
5	0,0446	5	0,0079	6	0,0357	6	0,1038	6	0,0316	
5	0,0446	4	1,1857	6	0,0357	5	0,1186	6	0,0242	
4	0,6223	5	0,0079	5	0,0209	6	0,0001	6	0,0316	
5	0,0446	6	0,0598	5	0,2283	5	0,1186	5	0,2612	
5	0,0446	5	0,0079	6	0,0357	6	0,0001	7	0,6760	
6	0,2964	6	0,0598	5	0,0209	6	0,1038	6	0,0242	
5	0,0149	5	0,0079	6	0,2727	6	0,1038	6	0,0316	
5	0,0149	5	0,1783	6	0,0357	6	0,0001	6	0,0242	
6	1,4668	7	1,5486	5	0,0209	6	0,4298	6	0,0242	
5	0,0446	5	0,0079	6	0,0357	5	0,1186	6	0,0316	
5	0,0446	5	0,1783	5	0,0209	6	0,0001	6	0,0242	
5	0,0149	5	0,0079	5	0,0209	6	0,0001	5	0,2612	
5	0,0149	5	0,0079	5	0,0209	6	0,1038	6	0,2390	
5	0,0446	5	0,1783	6	0,0357	6	0,1038	6	0,0242	
4	0,6223	5	0,1783	4	1,3098	6	0,0001	5	0,2612	
154	7,2185	163	6,4296	164	4,3741	170	5,2185	175	5,9407	Total
5,1222	0,2406	5,4222	0,2143	5,4778	0,1458	5,6777 78	0,1740	5,8444	0,1980	S kuadrat
	0,4905		0,4629		0,3818		0,4171		0,4450	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,1755		0,1657		0,1366		0,1492		0,1592	
	4,9467		5,2566		5,3411		5,5285		5,6852	P1
	5,2978		5,5879		5,6144		5,8270		6,0037	P2
	5,1222		5,4222		5,4778		5,6778		5,8444	
	5		5		5		6		6	Angka Penerimaan
	Suka		Suka		Suka		Sangat Suka		Sangat Suka	Kesimpulan

Lampiran 24. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Warna

A		B		C		D		E		
4	0,6049	5	0,0835	5	0,6049	5	0,9560	5	0,3600	
5	0,0494	6	0,5057	6	0,0494	6	0,1264	6	0,1600	
5	0,1975	6	0,1427	6	0,0494	6	0,0005	5	0,0711	
5	0,0494	6	0,1427	5	0,1975	6	0,0005	6	0,5378	
5	0,0123	5	0,0835	6	0,0494	6	0,1264	6	0,5378	
5	0,0123	5	0,0835	6	0,0494	6	0,0005	6	0,1600	
6	0,7901	6	0,0020	6	0,0123	6	0,1264	5	0,0711	
5	0,1975	6	0,1427	5	0,6049	6	0,0005	5	0,0711	
5	0,0123	6	0,1427	6	0,0494	6	0,1264	6	0,1600	
5	0,0494	6	0,0020	6	0,0123	5	0,0968	6	0,0044	
6	0,3086	5	0,0835	6	0,0494	6	0,1264	5	0,3600	
5	0,0494	6	0,1427	6	0,0494	6	0,1264	6	0,0044	
5	0,0123	6	0,0020	6	0,3086	5	0,0968	5	0,0711	
5	0,0494	5	0,3872	6	0,0123	5	0,0968	6	0,0044	
5	0,0123	5	0,0835	6	0,0123	6	0,1264	4	2,5600	
5	0,0494	6	0,0020	6	0,0494	6	0,1264	6	0,1600	
5	0,0494	5	0,0835	5	0,6049	6	0,1264	5	0,0711	
5	0,0494	6	0,1427	6	0,0123	6	0,0005	6	0,1600	
5	0,0123	5	0,3872	4	2,0864	5	0,9560	5	0,3600	
5	0,0494	5	0,3872	6	0,0494	6	0,0005	6	0,1600	
4	0,6049	6	0,1427	6	0,0494	6	0,1264	6	0,0044	
5	0,0494	6	0,0020	6	0,0494	6	0,1264	6	0,1600	
5	0,1975	6	0,0020	5	0,1975	5	0,9560	6	0,0044	
6	0,3086	6	0,5057	7	0,7901	6	0,4746	6	0,5378	
5	0,0494	6	0,1427	6	0,0494	5	0,0968	5	0,0711	
5	0,1975	5	0,9131	6	0,0494	6	0,1264	5	0,0711	
5	0,0494	6	0,1427	6	0,0494	5	0,0968	6	0,0044	
5	0,1975	5	0,3872	6	0,0123	6	0,1264	6	0,1600	
6	0,3086	6	0,1427	7	0,7901	5	0,0968	6	0,0044	
4	0,6049	5	0,0835	6	0,0123	5	0,4153	5	0,3600	
153	5,1852	169	5,4963	173	6,9630	169	5,9852	168	7,4222	Total
5,1111	0,1728	5,6222	0,1832	5,7778	0,2321	5,6444	0,1995	5,6000	0,2474	S kuadrat
	0,4157		0,4280		0,4818		0,4467		0,4974	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,1488		0,1532		0,1724		0,1598		0,1780	
	4,9623		5,4691		5,6054		5,4846		5,4220	P1
	5,2599		5,7754		5,9502		5,8043		5,7780	P2
	5,1111		5,6222		5,7778		5,6444		5,6000	
	5		6		6		6		6	Angka Penerimaan
	Suka		Sangat Suka		Sangat Suka		Sangat Suka		Sangat Suka	Kesimpulan

Lampiran 25. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur

A		B		C		D		E		
4	0,4746	4	0,5216	5	0,0044	6	0,6760	7	1,4400	
5	0,0005	5	0,1512	6	0,5378	6	0,0242	5	0,6400	
4	0,1264	5	0,1512	4	1,6044	5	0,2612	5	0,6400	
5	0,0968	5	0,0772	6	0,1600	6	0,6760	7	1,4400	
7	5,3412	7	3,7809	7	3,0044	7	2,2168	7	1,4400	
4	0,4746	5	0,0031	6	0,1600	5	0,7131	6	0,0178	
6	0,9560	6	0,8920	4	0,8711	6	0,0242	6	0,0178	
4	0,1264	4	0,5216	5	0,3600	4	2,2835	4	2,1511	
5	0,0968	5	0,0772	5	0,3600	5	0,2612	6	0,0400	
6	0,9560	5	0,0772	5	0,3600	5	0,2612	5	1,2844	
6	0,9560	6	0,3735	6	0,5378	6	0,0242	6	0,2844	
4	0,1264	5	0,1512	5	0,0044	5	0,0316	5	0,2178	
4	0,1264	4	0,5216	7	1,9600	7	1,3353	7	1,4400	
6	1,7190	6	0,8920	5	0,0711	6	0,2390	7	1,4400	
5	0,0005	5	0,0031	4	1,6044	4	1,3872	5	0,6400	
4	0,4746	4	1,9290	4	1,6044	5	0,7131	5	1,2844	
5	0,0968	5	0,0031	6	0,1600	5	0,0316	5	1,2844	
6	0,9560	6	0,8920	6	0,5378	6	0,0242	6	0,2844	
5	0,0968	7	2,5957	4	1,6044	6	0,6760	5	0,6400	
6	1,7190	5	0,0772	5	0,0044	5	0,0316	6	0,0178	
4	0,4746	6	0,3735	6	0,5378	7	1,3353	7	1,4400	
5	0,0968	5	0,0031	5	0,3600	4	2,2835	5	1,2844	
4	1,0449	4	1,1142	6	0,5378	6	0,2390	6	0,0400	
3	1,8375	4	1,9290	4	1,6044	4	1,3872	6	0,0178	
4	1,0449	4	1,1142	5	0,0711	5	0,0316	6	0,0178	
4	0,1264	6	0,3735	6	1,1378	6	0,6760	6	0,2844	
4	0,4746	5	0,1512	6	0,5378	5	0,0316	6	0,0178	
4	0,4746	5	0,1512	5	0,0711	6	0,0242	6	0,2844	
4	0,1264	5	0,1512	5	0,0044	6	0,0242	6	0,0400	
4	0,4746	5	0,0772	6	0,1600	6	0,2390	6	0,2844	
141	21,0963	152	19,1296	158	20,5333	165	18,1630	174	20,3556	Total
4,6889	0,7032	5,0556	0,6377	5,2667	0,6844	5,5111	0,6054	5,8000	0,6785	S kuadrat
	0,8386		0,7985		0,8273		0,7781		0,8237	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,3001		0,2858		0,2960		0,2784		0,2948	
	4,3888		4,7698		4,9706		5,2327		5,5052	P1
	4,9890		5,3413		5,5627		5,7895		6,0948	P2
	4,6889		5,0556		5,2667		5,5111		5,8000	
	5		5		5		6		6	Angka Penerimaan
	Suka		Suka		Suka		Sangat suka		sangat suka	Kesimpulan

Lampiran 26. Perhitungan Analisis Organoleptik Rasa

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RERATA	Total	St. Deviasi
	I	II	III				
A	4,7333	5,0000	5,2333	14,9666	4,9889	223,999	0,2502
B	5,2333	5,3000	5,6333	16,1666	5,3889	261,359	0,2143
C	5,3000	5,5000	5,6333	16,4333	5,4778	270,053	0,1678
D	5,6000	5,8000	5,6333	17,0333	5,6778	290,133	0,1072
E	5,9000	5,8667	5,7667	17,5334	5,8445	307,420	0,0694
TOTAL	26,767	27,467	27,9	82,1332	27,3777	450,988	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Perlakuan	4	1,264112	0,316028	10,33076329	4,066181	15,82949
Galat	10	0,30590963	0,030591			
Total	14	1,57002164				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,3182

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	4,9889	a
B	5,3889	b
C	5,4778	c
D	5,6778	d
E	5,8445	e

Lampiran 27. Perhitungan Analisis Organoleptik Aroma

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RERATA	Total	St. Deviasi
	I	II	III				
A	5,2333	4,8333	5,3000	15,3666	5,1222	236,132	0,2524
B	5,4667	5,4333	5,3667	16,2667	5,4222	264,606	0,0509
C	5,5667	5,5333	5,6333	16,7333	5,5778	280,003	0,0509
D	5,6667	5,7000	5,6333	17,0000	5,6667	289,000	0,0334
E	5,9333	5,7667	5,8667	17,5667	5,8556	308,589	0,0839
TOTAL	27,867	27,267	27,8	82,9333	27,6444	459,443	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Perlakuan	4	0,914584151	0,228646	14,8399348	4,066181	15,82949
Galat	10	0,154074827	0,015407			
Total	14	1,068658977				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,2258

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	5,1222	a
B	5,4222	b
C	5,5778	c
D	5,6667	c
E	5,8556	d

Lampiran 28. Perhitungan Analisis Organoleptik Warna

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RERATA	Total	St. Deviasi
	I	II	III				
A	4,9667	5,3667	5,0000	15,3334	5,1111	235,113	0,2220
B	5,6333	5,5667	5,6667	16,8667	5,6222	284,486	0,0509
C	5,8667	5,8667	5,7333	17,4667	5,8222	305,086	0,0770
D	5,5667	5,6667	5,7000	16,9334	5,6445	286,740	0,0694
E	5,6000	5,6333	5,5667	16,8	5,6000	282,240	0,0333
TOTAL	27,633	28,100	27,7	83,4002	27,8001	464,555	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Perlakuan	4	0,848565631	0,212141	16,6493741	4,066181	15,82949
Galat	10	0,127417047	0,012742			
Total	14	0,975982677				

Ketentuan :

$F_{hitung} > F_{5\%}$ maka berbeda nyata

$F_{hitung} > F_{1\%} > F_{5\%}$ maka berbeda sangat nyata

$F_{hitung} < F_{1\%} < F_{5\%}$ maka tidak berbeda nyata

Karena $F_{hitung} > F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$ maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

$T_{5\%} = 2,2281$ $BNT_{5\%} = 0,2258$

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	5,1111	a
E	5,6000	b
B	5,6222	b
D	5,6445	b
C	5,8222	c

Lampiran 29. Perhitungan Analisis Organoleptik Tekstur

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	RERATA	Total	St. Deviasi
	I	II	III				
A	5,2333	5,1333	5,3000	15,6666	5,2222	245,442	0,0839
B	5,2333	5,2667	5,4000	15,9000	5,3000	252,810	0,0882
C	5,4000	5,3333	5,4000	16,1333	5,3778	260,283	0,0385
D	5,5000	5,4333	5,5333	16,4666	5,4889	271,149	0,0509
E	5,5667	5,6667	5,8000	17,0334	5,6778	290,137	0,1170
TOTAL	26,933	26,833	27,4	81,1999	27,0666	439,940	

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Perlakuan	4	0,378867856	0,094717	14,52978174	4,066181	15,82949
Galat	10	0,065188153	0,006519			
Total	14	0,444056009				

Ketentuan :

F 1% > Fhitung > F 5% maka berbeda nyata

Fhitung > F 1% > F 5% maka berbeda sangat nyata

Fhitung < F 1% < F 5% maka tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F 5% dan F 1% maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT.

Analisa Uji Lanjut (BNT) Beda Nyata Terkecil

T 5% = 2,2281 BNT 5% = 0,2258

Perlakuan	Rerata	Notasi
A	5,2222	a
B	5,3000	ab
C	5,3778	bc
D	5,4889	c
E	5,6778	d

Lampiran 30. Analisis Degarmo

Parameter	Panelis																														Total	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Rasa	4	8	2	8	9	9	9	9	9	8	7	9	4	9	2	1	9	9	9	5	9	1	1	1	8	9	9	9	9	3	198	0,1719
Aroma	6	3	3	6	8	8	2	6	7	5	8	8	6	8	1	2	8	6	8	8	7	3	2	3	7	7	8	8	8	4	174	0,1510
Warna	7	2	6	9	7	7	3	8	8	9	9	7	7	6	3	3	6	7	6	7	8	2	3	4	6	8	6	7	7	5	183	0,1589
Tekstur	5	4	5	7	6	5	4	7	6	7	5	6	8	7	5	4	7	4	7	6	4	4	4	6	5	6	5	6	6	1	162	0,1406
Kekenyalan	8	5	4	3	5	6	5	2	5	6	6	5	5	5	6	5	5	8	5	4	5	5	5	2	3	5	3	5	5	2	143	0,1241
Kadar Protein	9	1	1	5	4	4	1	5	4	4	4	4	9	1	4	6	4	5	4	9	6	6	6	5	9	4	7	4	4	6	145	0,1259
Kadar Lemak	2	7	8	1	2	3	7	3	2	2	3	2	1	2	9	8	3	2	2	2	2	8	8	8	2	3	4	3	2	8	119	0,1033
Kadar Air	3	6	7	2	3	1	6	4	3	3	2	3	2	3	8	7	1	3	3	3	3	7	7	7	4	1	2	2	3	7	116	0,1007
Kadar Abu	1	9	9	4	1	2	8	1	1	1	1	1	3	4	7	9	2	1	1	1	1	9	9	9	1	2	1	1	1	9	110	0,0955
Total	45	1152	1,1719																													

Parameter	SAMPEL					Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E			
Rasa	4,9889	5,3889	5,4778	5,6778	5,8445	5,8445	4,9889	0,8556
Aroma	5,1222	5,4222	5,5778	5,6667	5,8556	5,8556	5,1222	0,7334
Warna	5,1111	5,6222	5,8222	5,6445	5,6000	5,8222	5,1111	0,7111
Tekstur	5,2222	5,3000	5,3778	5,4889	5,6778	5,6778	5,2222	0,4556
Kekenyalan	10,0667	8,3333	7,8333	7,2000	6,5667	6,5667	10,0667	-3,5000
Kadar Protein	9,3557	9,9852	10,5164	11,3728	12,3223	12,3223	9,3557	2,9666
Kadar Lemak	2,5405	2,6805	2,7291	2,8870	2,9529	2,9529	2,5405	0,4124
Kadar Air	69,5265	69,0354	68,8525	68,3534	67,8573	67,8573	69,5265	-1,6692
Kadar Abu	6,8846	7,4841	8,1173	8,5690	9,1167	6,8846	9,1167	-2,2321

Lampiran 31. Analisis Perakuan Terbaik

Parameter	Bobot	A		B		C		D		E	
		NE	NP								
Rasa	0,1719	0,0000	0,0000	0,4675	0,0804	0,5714	0,0982	0,8052	0,1384	1,0000	0,1719
Aroma	0,1510	0,0000	0,0000	0,4091	0,0618	0,6212	0,0938	0,7424	0,1121	1,0000	0,1510
Warna	0,1589	0,0000	0,0000	0,7187	0,1142	1,0000	0,1589	0,7501	0,1192	0,6875	0,1092
Tekstur	0,1406	0,0000	0,0000	0,1708	0,0240	0,3415	0,0480	0,5854	0,0823	1,0000	0,1406
Kekenyalan	0,1241	0,0000	0,0000	0,4953	0,0615	0,6381	0,0792	0,8191	0,1016	1,0000	0,1241
Kadar Protein	0,1259	0,0000	0,0000	0,2122	0,0267	0,3913	0,0493	0,6799	0,0856	1,0000	0,1259
Kadar Lemak	0,1033	0,0000	0,0000	0,3395	0,0351	0,4573	0,0472	0,8402	0,0868	1,0000	0,1033
Kadar Air	0,1007	0,0000	0,0000	0,2942	0,0296	0,4038	0,0407	0,7028	0,0708	1,0000	0,1007
Kadar Abu	0,0955	1,0000	0,0955	0,7314	0,0699	0,4477	0,0428	0,2454	0,0234	0,0000	0,0000
Total	1,1719		0,0000		0,5031		0,6581		0,8203		1,0267

Keterangan : nilai terbaik.