

**PENGARUH PENAMBAHAN XANTHAN GUM 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:

AMBAR RATNA PUSPITA

NIM. 105080313111003



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

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

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

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

Oleh:
AMBAR RATNA PUSPITA
NIM. 105080313111003



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

SKRIPSI

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

Oleh :
AMBAR RATNA PUSPITA
NIM. 105080313111003

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 16 Juli 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal : _____

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Dwi Setijawati, M.Kes)
NIP: 19611022 198802 2 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

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

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(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, Juli 2014

Mahasiswa

Ambar Ratna Puspita



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini penulis tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa mempermudah pengerjaan skripsi ini,
2. Kedua orang tua dan keluarga, atas segala doa dan dukungan yang diberikan,
3. Dr. Ir. Happy Nursyam, MS dan Dr. Ir. Yahya, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sampai terselesaikannya Laporan Skripsi ini,
4. Dr. Ir. Dwi Setijawati, M.Kes dan Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc selaku dosen penguji atas saran dan arahnya,
5. Laboran laboratorium THP (mbak Reni), Biokimia dan Nutrisi (bu Erma), Mikrobiologi FPIK (bu Iwin) serta mas Anton LSIH atas bantuannya dan bimbingannya selama menjalankan penelitian,
6. Semua pihak yang telah membantu tersusunnya laporan ini, terutama teman-teman satu tim (Vivi dan Aisyiah) yang kece atas kerja samanya selama ini, mas Adhym dan teman - teman THP angkatan 2010 serta anak kos kersen 29 yang menelita saya ucapkan banyak terimakasih.

Malang, Juli 2014

Penulis

RINGKASAN

AMBAR RATNA PUSPITA. Skripsi. Pengaruh Penambahan Xanthan Gum Terhadap Kualitas Bakso Bakar Ikan Patin (*Pangasius pangasius*), Daging Sapi dan Tepung *Eucheuma cottonii* (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Happy Nursyam, MS** dan **Dr. Ir. Yahya, MP**).

Bakso adalah campuran homogen dari daging, tepung pati dan bumbu yang telah mengalami proses pemasakan. Bakso pada umumnya disajikan dalam bentuk kuah, namun sekarang banyak yang disajikan dengan digoreng atau dibakar. Kualitas suatu produk pangan selain dilihat dari nilai gizi juga sangat dipengaruhi oleh rasa, aroma, penampakan, ukuran, bentuk dan tekstur.

Tekstur berkaitan dengan mikrostruktur dari komponen penyusun produk. Pada penelitian sebelumnya untuk memperbaiki tekstur dari bakso bakar perlu ditambahkan tepung rumput laut. Tekstur bakso bakar dengan formula terbaik adalah dengan penambahan 2,5% tepung *Eucheuma cottonii*. Bakso bakar yang ditambahkan tepung rumput laut memiliki tekstur yang semakin kompak, namun masih terdapat rongga, sehingga untuk menutupi rongga tersebut perlu ditambahkan hidrokoloid yang bersifat penstabil seperti xanthan gum.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*. Penambahan xanthan gum diharapkan memberikan pengaruh terhadap hasil analisa proksimat, kekenyalan dan nilai organoleptik serta dapat memperbaiki tekstur bakso bakar.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dan mengetahui konsentrasi xanthan gum terbaik yang ditambahkan pada adonan bakso sehingga menghasilkan bakso bakar dengan kualitas yang terbaik.

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi xanthan gum yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii* yang digunakan, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kekenyalan dan organoleptik. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode de garmo.

Konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan pada bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, kekenyalan, rasa dan tekstur, dan tidak berpengaruh terhadap uji organoleptik warna dan aroma. Perlakuan terbaik pada perlakuan E, yaitu bakso bakar yang ditambahkan xanthan gum sebanyak 20% dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii* dengan kadar air 71,3231%, kadar lemak 2,0205%, kadar abu 8,7606%, kadar protein 10,2065%, nilai kekenyalan 7,1333 N, nilai organoleptik rasa 5,5889, warna 5,2778, aroma 5,3000 dan tekstur 5,8000 serta mikrostruktur pada bakso menunjukkan rongga dalam bakso semakin kecil dan teksturnya semakin kompak.

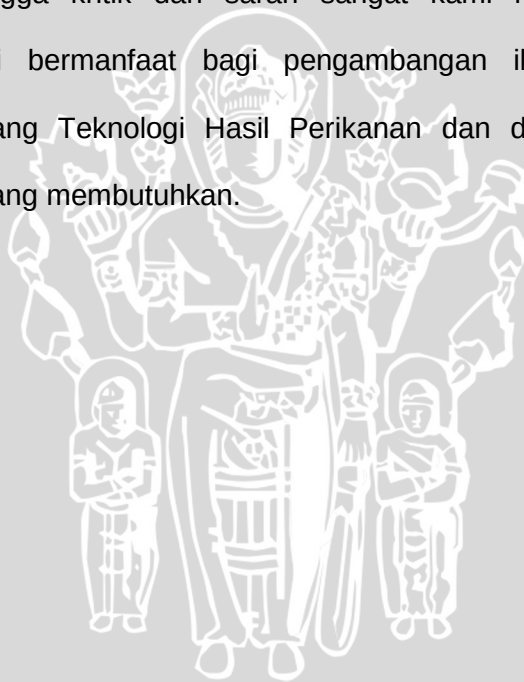
KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi Pengaruh Penambahan Xanthan Gum terhadap Kualitas Bakso Bakar Ikan Patin (*Pangasius pangasius*), Daging Sapi dan Tepung *Eucheuma cottonii*. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat kami harapkan. Penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Teknologi Hasil Perikanan dan dapat memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Juli 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Kegunaan Penelitian	4
1.6 Tempat dan Waktu.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ikan Patin	5
2.1.1 Karakteristik Ikan Patin	5
2.1.2 Morfologi Ikan Patin	6
2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Patin	7
2.2 Daging Sapi.....	8
2.3 Tepung Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	9
2.4 Xanthan Gum	11
2.4.1 Pengertian Xanthan Gum	11
2.4.2 Struktur Kimia Xanthan Gum	12
2.4.3 Pemanfaatan Xanthan Gum	13
2.5 Bakso	13
2.6 Bahan Tambahan Pembuatan Bakso	14
2.6.1 Parsley	14
2.6.2 Lada	15
2.6.2.1 Lada Hitam	15
2.6.2.2 Lada Putih	16
2.6.3 Bawang Putih	16
2.6.4 Jinten.....	17
2.6.5 Garam	18
2.6.6 Air Es.....	18
2.6.7 Tepung Tapioka.....	19
2.7 Proses Pembuatan Bakso	20
2.8 Standar Mutu Bakso.....	20
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	23
3.1 Materi Penelitian	23
3.1.1 Bahan Penelitian	23

3.1.2 Alat Penelitian	23
3.2 Metode Penelitian.....	23
3.2.1 Metode	23
3.2.2 Variabel Penelitian.....	24
3.2.3 Rancangan Percobaan	24
3.3 Prosedur Penelitian	25
3.4 Analisa Data.....	29
3.5 Parameter Uji	29
3.5.1 Analisa Proksimat.....	29
3.5.1.1 Analisa Kadar Air.....	29
3.5.1.2 Analisa Kadar Abu.....	30
3.5.1.3 Analisa Kadar Lemak	30
3.5.1.4 Analisa Kadar Protein.....	30
3.5.2 Uji Kekenyalan	30
3.5.3 Uji Organoleptik.....	31
3.5.4 Uji SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>)	31
3.6 Uji De Garmo	32
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Analisa Proksimat Xanthan Gum	33
4.2 Hasil Analisa Proksimat Bakso	33
4.2.1 Kadar Air	33
4.2.2 Kadar Lemak	35
4.2.3 Kadar Abu	37
4.2.4 Kadar Protein	39
4.3 Hasil Analisa Kekenyalan	41
4.4 Hasil Analisa Organoleptik	43
4.4.1 Rasa.....	44
4.4.2 Warna.....	46
4.4.3 Aroma.....	49
4.4.4 Tekstur	51
4.5 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo).....	53
4.6 Hasil Analisa <i>Scanning Electron Microscope</i>	54
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	7
2. Komposisi Kimia Daging Sapi	9
3. Komposisi Kimia Tepung <i>Eucheuma Cottonii</i>	10
4. Komposisi Kimia Lada Hitam	15
5. Komposisi Kimia Lada Putih	16
6. Komposisi Kimia Bawang Putih Per 100 gram	17
7. Standar Mutu Bakso	21
8. Kriteria Mutu Sensoris Bakso.....	22
9. Rancangan Penelitian.....	25
10. Hasil Analisa Proksimat pada Penelitian Pendahuluan	25
11. Formulasi Bakso	26
12. Hasil Rerata Analisa Proksimat Xanthan Gum	33
13. Hasil Rerata Analisa Proksimat Bakso	33
14. Hasil Analisa Kadar Air Bakso	34
15. Hasil Analisa Kadar Lemak Bakso	36
16. Hasil Analisa Kadar Abu Bakso.....	38
17. Hasil Analisa Kadar Protein Bakso.....	40
18. Hasil Analisa Kekenyalan Bakso.....	42
19. Rerata Hasil Analisa Organoleptik Bakso Bakar	44
20. Hasil Analisa Organoleptik Rasa Bakso Bakar	45
21. Hasil Analisa Organoleptik Warna Bakso Bakar.....	46
22. Perbedaan Warna Bakso Sebelum dan Sesudah Dibakar	48
23. Hasil Analisa Organoleptik Aroma Bakso Bakar.....	49
24. Hasil Analisa Organoleptik Tekstur Bakso Bakar	51
25. Hasil Uji De Garmo Bakso Ikan Patin, Daging Sapi dan Tepung <i>Eucheuma cottonii</i> dengan Penambahan Xanthan Gum.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Patin (<i>Pangasius pangasius</i>).....	6
2. Struktur Kimia Xanthan Gum	12
3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Rumput Laut.....	27
4. Diagram Alir Proses Pembuatan Bakso Bakar	28
5. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Air Bakso.....	34
6. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Lemak Bakso.....	36
7. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Abu Bakso.....	38
8. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Protein Bakso.....	40
9. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Nilai Kekenyalan Bakso	42
10. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Rasa Bakso Bakar	45
11. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Warna Bakso Bakar	47
12. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Aroma Bakso Bakar	50
13. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Tekstur Bakso Bakar.....	52
14. Mikrostruktur Bakso Bakar Ikan Patin, Daging Sapi dan Tepung <i>Eucheuma cottonii</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisa Kadar Air (Sudarmadji <i>et al.</i> , 1984)	63
2. Prosedur Analisa Kadar Abu (Sudarmadji <i>et al.</i> , 1984)	64
3. Prosedur Analisa Kadar Lemak (Sudarmadji <i>et al.</i> , 1984)	65
4. Prosedur Analisa Kadar Protein (Sudarmadji <i>et al.</i> , 1984)	66
5. Prosedur Analisa Kekenyalan/Tekstur	67
6. Uji Organoleptik	68
7. Prosedur Uji SEM (Laboratorium Biosains, 2014)	69
8. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo.....	70
9. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Air	71
10. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Lemak.....	72
11. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Abu	73
12. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Protein	74
13. Perhitungan Analisa Keragaman Tingkat Kekenyalan Bakso	75
14. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Rasa	76
15. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Rasa	77
16. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Warna	78
17. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Warna	79
18. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Aroma	80
19. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Aroma	81
20. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Tekstur	82
21. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur	83
22. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	84
23. Dokumentasi Penelitian	86
24. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Air	90
25. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Lemak.....	91
26. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Abu	93
27. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Protein	93

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan sumber protein hewani dan juga memiliki kandungan gizi yang tinggi di antaranya mengandung mineral, vitamin, dan lemak tak jenuh. Ikan memiliki kadar protein yang sangat tinggi yaitu sekitar 20%. Di samping itu, protein yang terkandung dalam ikan mempunyai mutu yang baik, sebab sedikit mengandung kolesterol dan sedikit lemak (Nuraini, 2008). Di samping kelebihan tersebut, ikan memiliki kelemahan yakni sebagai bahan makanan ialah sifatnya yang mudah busuk setelah ditangkap dan mati (Masyamsir, 2001).

Usaha meningkatkan daya simpan dan daya awet produk perikanan dapat dilakukan melalui proses pengolahan maupun pengawetan. Salah satu alternatif pengolahan produk perikanan yaitu dengan cara pembuatan bakso bakar. Bakso adalah campuran homogen daging, tepung pati dan bumbu yang telah mengalami proses pemasakan. Bakso merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia karena rasanya enak dan teksturnya kenyal empuk dan lembut serta penyajiannya sangat mudah. Bakso pada umumnya disajikan dalam bentuk kuah, namun sekarang banyak yang disajikan dengan dibakar.

Bakso bakar yang ada di pasar kebanyakan memakai daging sapi yang saat ini harganya relatif mahal, sehingga untuk menyiasati hal itu para produsen atau pedagang mengurangi proporsi daging yang kadang - kadang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan pengisi yaitu tepung tapioka. Hal ini dikarenakan untuk menghemat biaya produksi yang dikeluarkan untuk membeli daging sapi, sehingga didapatkan keuntungan yang besar, padahal kandungan protein daging sapi memberikan sumbangan gizi dalam bakso bakar. Nilai gizi bakso dapat ditingkatkan dengan melakukan substitusi daging sapi dengan daging ikan patin

seperti yang telah diteliti oleh Ali (2013). Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan dengan proporsi daging ikan patin sebesar 30,08% dan daging sapi sebesar 10,03%.

Kualitas suatu produk pangan selain dilihat dari nilai gizi juga sangat dipengaruhi oleh rasa, aroma, penampakan, ukuran, bentuk dan tekstur. Tekstur berkaitan dengan mikrostruktur dari komponen penyusun produk. Mutamimah (2014), pada penelitiannya dijelaskan bahwa untuk memperbaiki tekstur dari bakso bakar dengan kombinasi daging sapi dan ikan patin perlu ditambahkan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*. Tekstur bakso bakar dengan formula terbaik dengan penambahan 2,5% tepung *Eucheuma cottonii*.

Bakso bakar yang ditambahkan tepung rumput laut sebanyak 2,5% memiliki tekstur yang semakin kompak, namun masih terdapat rongga-rongga dalam matriks bakso (Mutamimah, 2014) sehingga untuk menutupi rongga tersebut perlu ditambahkan hidrokoloid yang bersifat penstabil seperti xanthan gum. Menurut Sukanto (2010), xanthan gum pada konsentrasi rendah menunjukkan viskositas yang tinggi dibandingkan dengan hidrokoloid lainnya seperti CMC, guar gum dan alginat. Selain itu gum xanthan lebih pseudoplastik sehingga lebih menambah kualitas sensoris (*flavour release*, *mouth feel*) pada produk akhir. Xanthan gum merupakan salah satu tipe serat terlarut (*soluble fiber*) sehingga mempunyai sifat dapat membentuk gel jika bercampur dengan cairan.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*. Penambahan xanthan gum diharapkan memberikan pengaruh terhadap hasil analisa proksimat, kekenyalan dan nilai organoleptik serta dapat memperbaiki tekstur bakso bakar.

1.2 Rumusan Masalah

Xanthan gum pada konsentrasi rendah menunjukkan viskositas yang tinggi dibandingkan dengan hidrokoloid lainnya seperti CMC, guar gum, alginate. Selain itu gum xanthan lebih pseudoplastik sehingga lebih menambah kualitas sensoris (*flavour release, mouth fell*) pada produk akhir (Sukanto, 2010). Oleh karena itu diharapkan xanthan gum dapat memperbaiki tekstur dari bakso bakar dan dapat menutup rongga-rongga dalam bakso.

Dari uraian diatas, timbul suatu permasalahan, sebagai berikut :

- Apakah perbedaan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan pada adonan bakso berpengaruh terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* ?
- Berapa konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan pada adonan bakso sehingga dihasilkan bakso bakar dengan kualitas yang terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*.
- Untuk mengetahui konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan pada adonan bakso sehingga dihasilkan bakso bakar dengan kualitas yang terbaik.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah :

- Ho: Diduga xanthan gum tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*

- H1: Diduga xantham gum memberikan pengaruh terhadap kualitas bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*

1.5 Kegunaan Penelitian

Sebagai sumber informasi tentang pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Februari – Mei 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Patin

2.1.1 Karakteristik Ikan Patin

Ikan patin adalah salah satu jenis ikan dari kelompok lele-lelean (*catfish*) yang menjadi salah satu komoditas unggulan ikan air tawar. Di Indonesia selain dinamakan ikan patin, disebut juga ikan jambal, pangasius, lele bangkok (Jawa), patin kunyit (Riau), dan ikan juara (Sumatera dan Kalimantan). Jenis patin yang umum dijumpai di pasaran saat ini adalah patin lokal dan patin siam. Patin lokal merupakan patin asli Indonesia yang berasal dari sungai-sungai besar di Sumatera, Kalimantan dan Jawa. Sedangkan patin siam atau bangkok berasal dari Thailand (Mahyuddin, 2010).

Klasifikasi ikan patin menurut Zipcodezoo (2014) 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 merupakan komoditas ikan penting di dunia karena daging patin tergolong enak, lezat dan gurih. Patin mengandung protein yang tinggi dan rendah kolesterol (Kordi, 2010). Selain itu ikan patin juga salah satu produk 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, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan dendeng lumat ikan patin (Saputra *et al.*, 2013). Gambar ikan patin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) (Kamsan, 2013).

2.1.2 Morfologi Ikan Patin

Ikan patin adalah jenis ikan konsumsi air tawar yang berbadan panjang, berwarna putih perak dengan punggung berwarna kebiru-biruan dan panjang ikan patin bisa mencapai 35-40 cm pada proses pembudidayaan dalam usia enam bulan. Ikan patin merupakan ikan dengan keluarga *Pangasidae*, sehingga tidak membutuhkan perairan yang mengalir untuk membesarkan tubuhnya. Pada perairan yang tidak mengalir dengan kandungan oksigen rendahpun sudah memenuhi syarat untuk membesarkan ikan ini (Deputi Menegristek, 2011).

Menurut Japet (2011), ikan patin merupakan ikan tanpa sisik. Pada sirip punggung, ikan patin memiliki sebuah jari-jari keras yang dapat berubah menjadi patil yang bergerigi dan besar di sebelah belakangnya. Jari-jari lunak pada sirip punggung berjumlah enam atau tujuh buah. Pada punggungnya terdapat sirip lemak yang berukuran kecil sekali. Sirip ekor ikan membentuk cagak dan bentuknya simetris. Sirip dubur (anal) panjang terdapat 30-33 jari-jari lunak,

sedangkan pada sirip perut (ventral) memiliki enam jari-jari lunak. Pada sirip dada (pektoral) terdapat 12-13 jari-jari lunak dan sebuah jari-jari keras yang berubah menjadi senjata yang dikenal sebagai patil.

2.1.3 Kandungan Gizi Ikan Patin

Ikan patin mempunyai potensi dalam peningkatan pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat dan juga dalam pemanfaatan minyaknya sebagai sumber asam lemak tak jenuh Omega-3. Minyak ikan yang diperoleh dari ikan patin dengan berat sebesar 650-870 gram mempunyai kadar minyak rata-rata 3,827% dengan kandungan EPA sebesar 0,21-2,48% dan DHA sebesar 0,95-9,96% (Panagan *et al.*, 2011).

Jika dibandingkan dengan kadar lemak ikan air tawar lain seperti ikan gabus dan ikan mas yaitu 4,0% dan 2,9%, ikan patin memiliki kadar lemak yang lebih tinggi yaitu 5,75% (Panagan *et al.*, 2011). Komposisi kimia ikan patin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (%)	75,7
Protein (%)	16,08
Lemak (%)	5,75
Abu (%)	0,97
Karbohidrat (%)	1,5

Sumber : Panagan *et al.*, 2011

Menurut Ningsih (2009), protein daging ikan dapat digolongkan menjadi 3 golongan, yaitu protein myofibril, sarkoplasma dan protein stroma. Protein myofibril disebut juga protein larut garam yang merupakan bagian terbesar dalam jaringan daging komoditas hasil perairan yang disusun oleh 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.

2.2 Daging Sapi

Daging merupakan semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Organ-organ seperti hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limpa, pankreas dan jaringan otot termasuk dalam definisi ini. Daging tersusun dari jaringan ikat, epitelial, jaringan-jaringan saraf, pembuluh darah dan lemak. Setiap 100 gram daging dapat memenuhi kebutuhan zat gizi satu orang dewasa setiap harinya sekitar 10% kalori, 50% protein dan 35% zat besi (Fe) (Soeparno, 1994).

Daging sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling disukai oleh konsumen karena lezat rasanya. Secara umum, komposisi daging terdiri atas air, lemak, protein, mineral dan karbohidrat (Prasetyo *et al.*, 2013). Menurut SNI 3932:2008 daging sapi merupakan bagian otot skeletal dari karkas sapi yang aman, layak dan lazim dikonsumsi oleh manusia yang dapat berupa daging segar, daging segar dingin atau daging beku (SNI, 2008).

Daging secara umum terdiri dari air dan bahan-bahan padat. Bahan padat ini terdiri dari bahan-bahan yang mengandung nitrogen, mineral, garam dan abu. Kurang lebih 20% bahan padat tersebut terdiri dari protein. Daging juga mengandung vitamin B dan mineral khususnya zat besi. Komposisi kimia daging tergantung dari spesies hewan, kondisi hewan, jenis daging karkas, proses pengawetan, penyimpanan dan pengepakan (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Komposisi daging sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Daging Sapi

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (%)	66,0
Protein (%)	18,8
Lemak (%)	14,0
Ca (mg/g)	11,0
P (mg/g)	170,0
Besi (mg/g)	2,8
Vitamin A (SI)	30,0
Vitamin B (mg/g)	0,08

Sumber : Muchtadi dan Sugiyono, 1992

Protein adalah komponen bahan kering yang terbesar dalam daging. Nilai nutrisi daging tinggi dikarenakan kandungan asam-asam amino esensial dalam daging yang lengkap dan seimbang. Selain protein daging mengandung air, lemak, karbohidrat dan komponen anorganik (Soeparno, 1994). Daging mengandung sekitar 75% kadar air, sekitar 19% kadar protein, substansi non protein yang larut sebanyak 3,5% serta lemak sekitar 2,5%. Setiap 100 gram daging dapat memenuhi kebutuhan zat gizi satu orang dewasa setiap harinya sekitar 10% kalori, 50% protein dan 35% zat besi (Fe) (Lawrie, 2003).

2.3 Tepung Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Tepung rumput laut merupakan salah satu metode alternatif dalam pengawetan rumput laut dengan proses pengeringan yang bertujuan untuk mengubah bentuk fisik rumput laut segar menjadi bentuk padatan berupa tepung (Roidi, 1999). Tepung rumput laut memiliki beberapa keuntungan, yaitu memiliki kadar air rendah, dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, efisien tempat penyimpanan, mengurangi biaya transportasi, jangkauan pemasaran lebih luas dan tidak mengalami kerusakan mutu. Tepung rumput laut mengandung air 14,0-31,6% (bk), abu 6,8-20,0 % (bk) dan memiliki kekuatan gel 71,5565-79,9429 c/cm³ (Suwandi *et al.*, 2006).

Adapun komposisi kimia tepung rumput *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung *Eucheuma Cottonii*

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (%)	20,97
Protein (%)	5,43
Lemak (%)	1,47
Karbohidrat (%)	87,99
Abu (%)	5,11
Serat pangan tak larut (%)	43,17
Serat pangan larut (%)	38,77
Kadar serat pangan total	81,94

Sumber : Wresdiyati *et al.*, 2011

Eucheuma cottonii merupakan salah satu jenis rumput laut yang komersial karena dapat diolah untuk menghasilkan karagenan dalam fraksi kappa (Saputra, 2012). Struktur dasar karagenan adalah polisakarida linier yang mempunyai bagian disakarida berulang dari β - (1,3) – D – galaktopiranososa dan α – (1,4) – D – galaktopiranososa. Beberapa grup piruvat dan methoksi juga terkandung dalam karagenan. Karagenan diberi nama berdasarkan persentase kandungan ester sulfatnya, yaitu: Kappa (25 – 30%), Iota (28 – 35%) dan Lamda (32 – 39%) (Sudrajat, 2007).

Eucheuma cottonii memiliki kandungan iodium yang tinggi yang ditandai oleh kandungan kadar abunya yang tinggi. *Eucheuma cottonii* merupakan jenis rumput laut yang mengandung abu lebih tinggi dibanding lainnya, yaitu sebesar 17,09 % (Istini *et al.*, 1986). Menurut Hudaya (2008), secara umum proses pembuatan tepung rumput laut meliputi beberapa tahapan yaitu pencucian, perendaman, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan.

2.4 Xanthan Gum

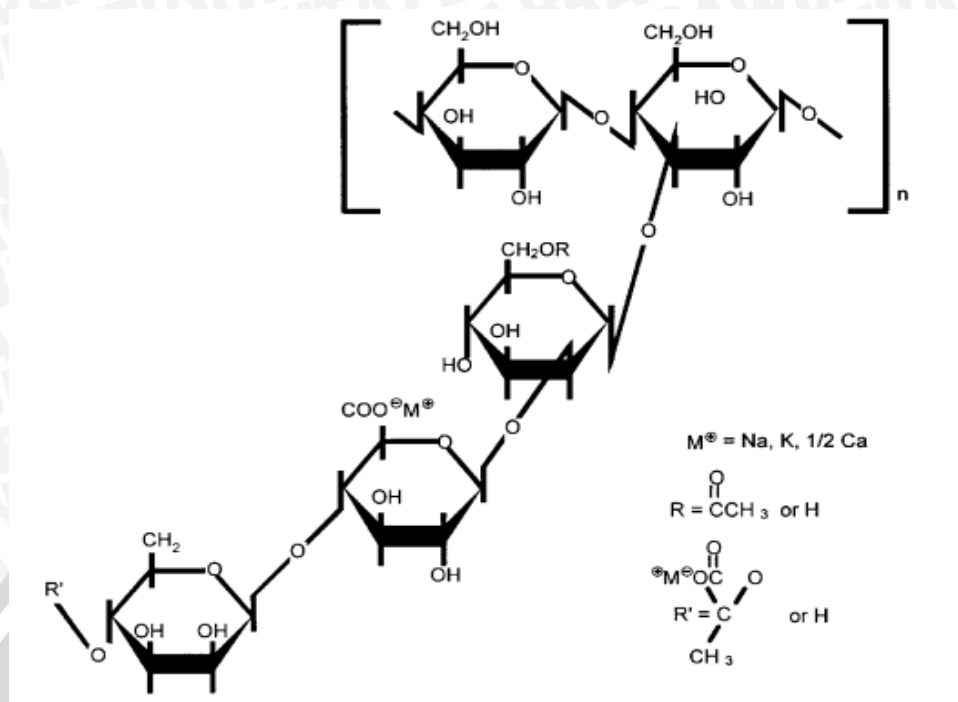
2.4.1 Pengertian Xanthan Gum

Xanthan gum merupakan polisakarida ekstraseluler yang disekresikan oleh mikroorganisme *Xanthomonas campestris*. Xanthan gum merupakan polisakarida yang tahan terhadap degradasi enzimatis. Xanthan gum larut dalam air dingin dan larutannya memiliki aliran yang sangat pseudoplastik, memiliki viskositas yang sangat stabil pada berbagai pH dan temperatur, memiliki interaksi yang sinergis dengan galactomannan guar gum, locust bean gum (LBG) dan glucomannan konjac mannan. Pada konsentrasi tinggi, xanthan gum berwujud lunak, elastis dan *thermal reversible* yang terbentuk dengan locust bean gum dan konjac mannan (Phillips dan Williams, 2005).

Xanthan gum pada larutan konsentrasi rendah menunjukkan viskositas yang tinggi dibandingkan dengan hidrokoloid lainnya seperti CMC, guar gum, alginate. Selain itu gum xanthan lebih pseudoplastik sehingga lebih menambah kualitas sensoris (*flavour release, mouth feel*) pada produk akhir. Xanthan gum merupakan salah satu tipe serat terlarut (*soluble fiber*) sehingga mempunyai sifat dapat membentuk gel jika bercampur dengan cairan. Hidrokoloid ini merupakan bagian penting dari makanan yang menyehatkan sebab adanya serat tersebut membantu fungsi saluran pencernaan dan membantu keteraturan aliran makanan (Sukanto, 2010).

2.4.2 Struktur Kimia Xanthan Gum

Xanthan gum merupakan polisakarida mikrobial yang mempunyai rantai utama 1-4 β -D-Glukosa (seperti pada selulosa) dengan rantai samping yang terdiri dari dua manosa dan satu asam glukoronat (Nussinovitch, 1997). Struktur kimia xanthan gum dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Xanthan Gum (Phillips dan Williams, 2005).

2.4.3 Pemanfaatan Xanthan Gum

Xanthan gum sering ditemukan pada salad dressing dan saus. Xanthan gum membantu untuk mencegah pemisahan minyak dengan menstabilkan emulsi, meskipun bukan merupakan pengemulsi. Xanthan gum juga membantu memperkuat partikel padat, seperti rempah-rempah. Xanthan gum juga digunakan pada makanan dan minuman beku, membantu menciptakan tekstur lembut di es krim. Xanthan gum juga berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga produk homogen (Sufi, 2012).

Xanthan gum merupakan bahan tambahan makanan yang banyak digunakan dalam industri pangan. Xanthan gum digunakan sebagai *stabilizer* pada *dressing*, membantu mengontrol sifat reologi dari mayonaise, memperbaiki rasa (*mouthfeel*) pada produk minuman jeruk dan rasa buah lain, sebagai pengental pada saus, sup kaleng dan *instant milkshake* (Nussinovitch, 1997).

Xanthan gum juga dapat diaplikasikan dalam kerupuk karak beras merah yang berfungsi sebagai peliat dan pengenyal adonan sebagai pengganti bleng/pijer (Setyawati, 2009), ditambahkan pada saos cabai (Sigit, 2007), digunakan pada modifikasi protein dedak jagung yang berfungsi untuk memperbaiki sifat fungsional dari dedak jagung (Sudiyono dan Sukanto, 2010), ditambahkan pada roti tepung jagung yang berfungsi untuk mengikat gelembung-gelembung gas yang dihasilkan oleh adonan sehingga adonan mempunyai elastisitas yang tinggi dan dapat mengembang dengan baik (Sukanto, 2010).

2.5 Bakso

Bakso merupakan salah satu produk yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Biasanya bakso berbentuk bulat dan dibuat dari campuran daging sapi atau ikan, tepung, putih telur, bumbu-bumbu seperti bawang putih, bawang merah, merica yang digiling dan direbus dengan air mendidih. Bakso dengan kualitas baik memiliki standar baku mutu tertentu, yaitu memiliki bau normal yang khas pada daging, rasanya gurih, memiliki tekstur yang kenyal, mengandung protein minimal 9%, lemak 2% dan tidak mengandung boraks (Sirat dan Sukesi, 2012).

Bakso adalah campuran homogen daging, tepung pati dan bumbu yang telah mengalami proses pemasakan. Cara pembuatan bakso tidak sulit. Daging digiling halus dengan *food processor* atau *screw extruder*, kemudian dicampur dengan tepung dan bumbu di dalam alat pencampur yang khusus sehingga bahan tercampur menjadi bahan pasta yang sangat rata dan halus. Setelah itu dicetak berbentuk bulat dan direbus sampai matang. Bakso bermutu bagus dapat dibuat tanpa penambahan bahan kimia apapun (Deputi Menegristek, 2001).

Menu bakso kuah kontemporer dari sisi komposisinya sangatlah bervariasi, mulai dari bakso daging ayam, bakso isi keju, bakso isi strawberry dan

lainnya yang bisa menjadi alternatif. Dari cara memasaknya mulai berkembang bakso bakar dan bakso celup. Menu bakso berkembang terus karena permintaannya yang besar (Alamsyah, 2008).

Kualitas bakso ditentukan oleh kualitas bahan – bahan mentahnya, terutama jenis dan bahan daging, serta perbandingannya dalam adonan, daging ikan yang berwarna putih memiliki tingkat elastisitas lebih tinggi jika dibandingkan dengan daging ikan yang berwarna merah. Daging ikan yang memiliki serat halus akan menghasilkan bakso yang bertekstur halus (Suprpti, 2003).

2.6 Bahan Tambahan Pembuatan Bakso

2.6.1 Parsley

Parsley atau biasa disebut peterseli (*Petroselinum crispum*) digunakan dalam masakan Mediterania, baik di Eropa, Timur Tengah maupun Amerika. Penduduk Mesir dan bangsa Romawi Kuno menggunakan peterseli sebagai bahan penyedap masakan dan penghias hidangan. Daun peterseli diletakkan di meja atau dikalungkan di leher untuk menghilangkan bau. Daun peterseli mengandung vitamin A dan C, zat besi dan yodium (Nurwijaya, 2008).

Peterseli memiliki daun yang padat seperti selada namun strukturnya sangat halus dan kecil, tangkai daun muncul dari batang dengan ukuran lebih besar daripada batang seledri (Rukmana, 1995). Bentuk daun peterseli hampir mirip dengan daun seledri, tetapi daun peterseli lebih keriting. Peterseli memiliki rasa dan aroma yang khas serta kaya akan kalsium, fosfor, zat besi, natrium, kalium, provitamin A dan vitamin C. Peterseli mengandung zat alkalin yang dapat meningkatkan kerja ginjal dan membersihkan ginjal dari senyawa beracun yang dapat mengganggu kerja ginjal. Zat ini juga bermanfaat melancarkan peredaran darah. Peterseli juga berkhasiat untuk mengatasi alergi, radang sel atau jaringan

penghubung, gangguan kulit, meningkatkan kekebalan tubuh dan menurunkan tekanan darah (Khomsan dan Hartinawati, 2008).

2.6.2 Lada

Lada atau *Piper nigrum* L. termasuk familia Piperaceae (Kartasapoetra, 1992). Lada memiliki dua sifat khas yang membuatnya sangat dihargai dan digemari manusia, yaitu memiliki rasa yang pedas dan aroma yang khas. Kedua sifat ini berasal dari bahan-bahan kimia organik. Rasa pedas berasal dari piperin, piperanin dan chavicin, sedangkan aroma berasal dari minyak atsiri yang terdiri beberapa jenis minyak terpena (Rismunandar, 1987). Lada ada dua macam, yaitu lada hitam dan lada putih.

2.6.2.1 Lada Hitam

Lada hitam berbentuk hampir bulat berwarna coklat keabu-abuan sampai hitam kecoklatan, bergaris tengah 3,5 mm sampai 6 mm, permukaannya berkeriput dan kasar, pada ujung buah terdapat sisa kepala putik yang tidak bertangkai dan keping bijinya putih. Lada hitam memiliki bau khas aromatik dan memiliki rasa yang lebih pedas dari lada putih. Lada hitam didapatkan dari buah-buah lada yang dipetik selagi masih hijau kemudian dijemur atau dikeringkan diatas api sampai menjadi hitam berkeriput (Kartasapoetra, 1992). Komposisi kimia lada hitam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Lada Hitam

Komposisi Kimia	Jumlah Tertinggi	Jumlah Terendah
Air (%)	15,60	9,56
Minyak Eteris (%)	2,00	1,00
Protein (%)	12,66	10,80
Selulosa (%)	15,50	11,90
Amidon dan Karbohidrat (%)	50,00	32,10
Alkohol Kering (%)	13,30	6,50
Abu (%)	5,90	3,40

Sumber : Sarpian, 2003

2.6.2.2 Lada Putih

Lada putih berbentuk bulat dengan warna abu-abu kekuningan, garis tengahnya sekitar 4 mm sampai 5 mm, pada permukaannya terdapat 10 sampai 16 rusuk yang melintang dari pangkal ke ujungnya. Lada putih diperoleh dari buah-buah lada yang hampir masak kemudian direndam untuk memudahkan pengupasan lapisan luar perikarp yang terdiri dari epidermis dan lapisan sklerenkimatik, selanjutnya proses pengupasan dan penjemuran hingga benar-benar kering. Lada putih memiliki bau aromatik yang melebihi lada hitam namun rasa pedasnya kalah dari lada hitam (Kartasapoetra, 1992). Komposisi lada putih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kimia Lada Putih

Komposisi Kimia	Jumlah Tertinggi	Jumlah Terendah
Air (%)	16,50	9,90
Minyak Eteris (%)	2,00	1,00
Protein (%)	12,40	9,80
Selulosa (%)	7,80	4,20
Amidon dan Karbohidrat (%)	69,00	54,30
Alkohol Kering (%)	11,90	8,50
Abu (%)	3,00	0,80

Sumber : Sarpian, 2003

2.6.3 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) adalah anggota dari famili Lily bersama dengan bawang merah dan bawang bombay. Sel utuh dari bawang putih mengandung turunan asam amino yang mengandung sulfur dan tidak berbau yang disebut allin. Ketika jaringan bawang dihancurkan, allin akan berinteraksi dengan enzim allinase, sehingga berubah menjadi allicin. Allicin merupakan antibiotik potensial, berbau tajam tetapi tidak stabil (Putri dan Febrianto, 2006). Komposisi kimia bawang putih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Bawang Putih Per 100 gram

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (%)	60,9 – 67,8
Protein (%)	3,5 – 7
Lemak (%)	0,3
Karbohidrat (%)	24,0 – 27,4
Serat (%)	0,7
Ca (mg)	26 – 28
Fosfat (mg)	79 – 109
Zat besi (mg)	1,4 – 1,5
Natrium (mg)	16 – 28
Kalium (mg)	346 – 377

Sumber : Wibowo, 1989

Bawang putih memiliki manfaat dan kegunaan yang besar bagi kehidupan manusia. Bagian bawang putih yang paling penting adalah umbinya. Umbi bawang putih selain digunakan sebagai bumbu masak juga merupakan bahan obat tradisional yang memiliki multi khasiat. Dalam industri makanan, umbi bawang putih dijadikan ekstrak, bubuk atau tepung dan diolah menjadi acar (Rukmana, 1995).

2.6.4 Jinten

Jinten merupakan bumbu dari biji dan berbentuk seperti gabah padi namun lebih kecil. Jinten digunakan sebagai bumbu masakan (Sutomo, 2011). Jinten memiliki aroma khas yang sering digunakan untuk penyedap makanan. Jinten mengandung lemak, protein, kalium, minyak terbang (karvon, limonen, dihidrokarvon, dihidrokarveol, karveol, asetalhida, furol, karvakrol, pinen, felandren), simen dan terpen-2 (Haryanto, 2006).

Dalam makanan dan minuman, jinten digunakan untuk meningkatkan flavor. Jinten mengandung lemak atau minyak 10% dan 2,5% - 4,5% minyak atsiri. Komponen spesifik penyusun minyak atsirinya adalah cuminic aldehyd (33%), β -pipene (13%), terpinene (29,5%), p-cymene (8,5%), cuminyl alcohol (2,8%) dan β -farnesen (1,1%). Jinten juga memiliki efek terhadap kesehatan

karena kandungan atsirinya yang berfungsi sebagai antimikroba yang dapat memperlancar pencernaan dan mencegah disentri (Putri dan Febrianto, 2006).

2.6.5 Garam

Garam dalam bahan makanan memiliki fungsi ganda, yaitu untuk memantapkan cita rasa dan pada konsentrasi 20% (200 g/kg bahan baku), garam mampu berperan sebagai bahan pengawet (Suprpti, 2002). Ditambahkan Hadiwiyoto (1993), garam dapat berfungsi sebagai penegas rasa dan pengawet karena dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk yang bersifat proteolitik. Na bersifat pemberi rasa dan Cl bersifat toksin.

Sifat fungsional produk daging dapat diperbaiki oleh garam dengan mengekstrak protein miofibril dari sel-sel otot selama perlakuan mekanis dan berinteraksi dengan protein otot selama pemanasan sehingga terbentuk matriks yang kuat dan mampu menahan air bebas serta membentuk tekstur produk (Sudrajat, 2007).

Garam secara umum terdiri dari 39,39% Na dan 60,69% Cl dan berbentuk kristal seperti kubus dan berwarna putih. Garam biasanya berfungsi sebagai pengawet dan pemberi rasa. Sebagai bahan pengawet garam mempunyai tekanan osmosis yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan terjadinya peristiwa osmosis dengan produk yang diawetkan (Adawyah, 2007).

2.6.6 Air Es

Air es atau es batu perlu ditambahkan pada saat proses penggilingan adonan bakso agar suhu adonan tetap rendah sehingga adonan tidak segera berubah menjadi gel karena belum waktunya (Suprpti, 2003). Es batu juga berfungsi sebagai bahan pembantu dalam pembentukan adonan dan membantu memperbaiki tekstur bakso. Dengan adanya es ini dapat menghindarkan protein

daging terdenaturasi akibat gerakan mesin penggiling dan ekstraksi protein berjalan dengan baik (Wiraswanti, 2008).

Penambahan es bertujuan untuk mempertahankan suhu daging agar tetap rendah selama penggilingan dan pembuatan adonan (emulsifikasi), menjaga kelembaban produk akhir agar tidak kering dan meningkatkan keempukan pada bakso (Sudrajat, 2007).

2.6.7 Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah pati dari umbi singkong yang dikeringkan dan dihaluskan. Tepung tapioka berfungsi sebagai bahan pengental (*thickener*), bahan pemadat atau pengisi (*filler*) dan bahan pengikat atau perekat. Kualitas tepung tapioka ditentukan oleh tingkat atau derajat keputihan, tingkat kehalusan, kadar air tersisa dan ada tidaknya kandungan unsur-unsur berbahaya (Purnomowati *et al.*, 2008).

Tepung tapioka dibuat dengan cara mengekstrak singkong segar, pengeringan dan penghalusan hingga menjadi tepung pati. Tepung tapioka merupakan bahan baku dalam pembuatan kerupuk, lem dekstrin, biskuit atau kue kering (Soetanto, 2008). Kandungan gizi tepung tapioka per 100 gram bahan terdiri dari 86,90 gram karbohidrat, air 12 gram, protein 0,5 gram, lemak 0,3 gram dan memiliki kalori sebesar 362 kal (Suprapti, 2005).

Penyusun utama tapioka adalah pati yaitu sebesar 85% dengan sifat-sifat antara lain tidak larut air dingin, dapat membentuk gel dengan air panas, tidak berasa dan tidak berwarna (Puspitasari, 2008). Komponen penyusun utama dari pati adalah dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut adalah amilopektin. Semakin tinggi kandungan amilopektin dan semakin kecil amilosa bahan yang digunakan akan semakin lekat produk yang diolah (Winarno, 2004).

2.7 Proses Pembuatan Bakso

Menurut Deputi Menegristek (2001), proses pembuatan bakso melalui beberapa tahapan yaitu proses pendahuluan yang dilakukan untuk proses penyiangan dan filleting, penggilingan ikan dan bumbu-bumbu menjadi adonan bakso dan pembuatan bulatan bakso serta perebusan.

Sedangkan menurut Sutaryo dan Mulyani (2004), proses pembuatan bakso terdiri dari proses penggilingan daging yaitu daging dipotong-potong dadu kemudian digiling kurang lebih 1,5 dengan ditambahkan garam dan es, proses pencampuran dengan tepung dan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan serta digiling kembali kurang lebih 1 menit sampai adonan menjadi legit dan didiamkan selama 10 menit, proses pencetakan adonan menjadi butir-butir bakso dan perebusan bakso.

2.8 Standar Mutu Bakso

Kualitas bakso ditentukan oleh banyak sedikitnya campuran tepung tapioka atau sereal lain yang ditambahkan. Semakin banyak campurannya maka kualitas bakso akan semakin rendah. Berdasarkan SNI 01-3818-1995 (1995), standar mutu bakso dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. 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 01-3818-1995, 1995

Kualitas bakso juga dilihat dari mutu sensoris atau mutu organoleptiknya. Menurut Purnomo (1990), hasil pengujian mutu sensoris ini dapat diperkuat dengan pengujian fisik, kimiawi, dan mikrobiologis yang tentu saja memerlukan teknik, peralatan, dan tenaga khusus. Deskripsi mutu sensoris dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. 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 agakkemerahan 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: Wibowo, 2005

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan bakso dalam penelitian ini adalah daging ikan patin, daging sapi, tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*, xanthan gum, tepung tapioka, parsley, bawang putih, jinten, garam, lada putih, lada hitam, air hangat dan air es, sedangkan bahan yang digunakan untuk analisa adalah kertas label, kertas saring, n-heksan p.a, H_2SO_4 pekat, H_3BO_3 , tablet kjeldahl, aquades, indikator metil merah, NaOH, HCl, dan tissue.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan bakso dalam penelitian ini adalah pisau, talenan, *food processor*, blender, timbangan digital, timbangan analitik, sendok, baskom plastik, piring plastik, *freezer*, panci dan kompor. Sedangkan alat yang digunakan untuk melakukan analisa terdiri dari timbangan analitik, mortar, spatula, botol timbang, oven, kurs porselen, kompor listrik, *muffle*, *crushable tank*, goldfish, cawan petri, *sample tube*, gelas piala, tabung destruksi, destruksi, destilator merk Buchi KjelMaster K-375, labu kjeldahl, rak labu kjeldahl, mikroskop elektron (SEM) Hitachi 3000 dan *tensile strength instrument* Imada ZP-200 N.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen memiliki tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya sebab akibat serta seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut

dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*.

3.2.2 Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu yang menjadi objek penelitian. Variabel dibedakan menjadi dua yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas adalah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh. Sedangkan variabel terikat adalah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh variabel bebas (Koentjaraningrat, 1983). Variabel bebas dipilih untuk manipulasi oleh peneliti agar efeknya terhadap variabel lain dapat diamati dan diukur, sedangkan variabel terikat untuk mengetahui besarnya efek atau pengaruh dari variabel bebas (Azwar, 1997)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan pada bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii*, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kekenyalan dan organoleptik.

3.2.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Rancangan percobaan ini terdiri dari satu faktor dimana faktor tersebut terdiri dari lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga didapatkan 15 satuan percobaan. Model rancangan percobaan yang digunakan disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. 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 :

A = 0% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

B = 5% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

C = 10% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

D = 15% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

E = 20% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

3.3 Prosedur Penelitian

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

Tabel 10. Hasil Analisa Proksimat pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	Rerata Kadar Abu (%)	Rerata Kadar Lemak (%)	Rerata Kadar Protein (%)
A	69,3890	6,9009	2,5974	9,1544
B	70,6424	7,5103	2,2966	9,7732
C	70,9891	8,7687	2,0336	10,1767
D	71,4482	8,9223	1,4556	11,5913
E	72,4961	9,2019	1,2164	12,2396

Keterangan :

A = 0% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

B = 10% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

C = 20% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

D = 30% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

E = 40% xanthan gum dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii*

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, pada parameter kadar protein, kadar lemak dan kadar protein hampir memenuhi standar mutu bakso yaitu kadar air maksimal 70%, protein bakso minimal 9%, kadar abu maksimal 3 % dan lemak maksimal 2%. Namun untuk kadar abu, semakin tinggi xanthan gum yang ditambahkan kadar abu semakin tinggi. Oleh karena itu pada penelitian inti akan digunakan konsentrasi 0%-20% xanthan gum agar memenuhi standar mutu bakso. Konsentrasi xanthan gum yang digunakan pada penelitian inti yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%.

Pada penelitian ini, pembuatan bakso bakar ini menggunakan formulasi yang dapat dilihat pada Tabel 11 :

Tabel 11. Formulasi Bakso

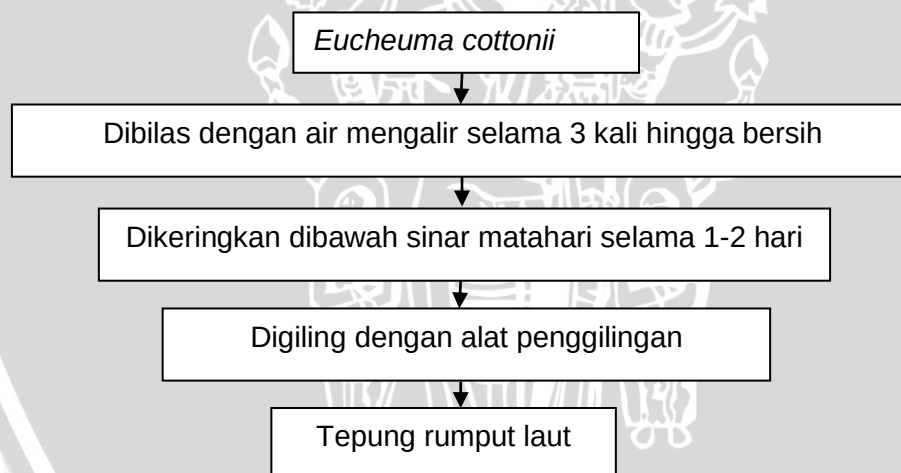
No.	Bahan	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
1.	Xanthan Gum*	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %
2.	Daging Patin	29,78 %				
	Daging Sapi	9,93 %				
3.	Parsley	0,69 %				
4.	Lada hitam	0,4 %				
5.	Lada putih	0,4 %				
6.	Bawang putih	7,62 %				
7.	Jinten	0,1 %				
8.	Garam	2,67 %				
9.	Air dingin	16,63 %				
	Air hangat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

*) Dari jumlah rumput laut *Eucheuma cottonii*

Dalam pembuatan bakso pertama disiapkan semua bahan yang akan digunakan. Kemudian dibersihkan dan dicuci. Setelah itu dilakukan proses penggilingan daging dan bumbu. Pada proses penggilingan daging menggunakan *food processor* ditambahkan bongkahan es kecil agar pada saat proses protein daging tidak rusak. Kemudian ditimbang daging, xanthan gum, tepung rumput laut dan juga bumbu-bumbu lain. Langkah berikutnya pencampuran seluruh bahan.

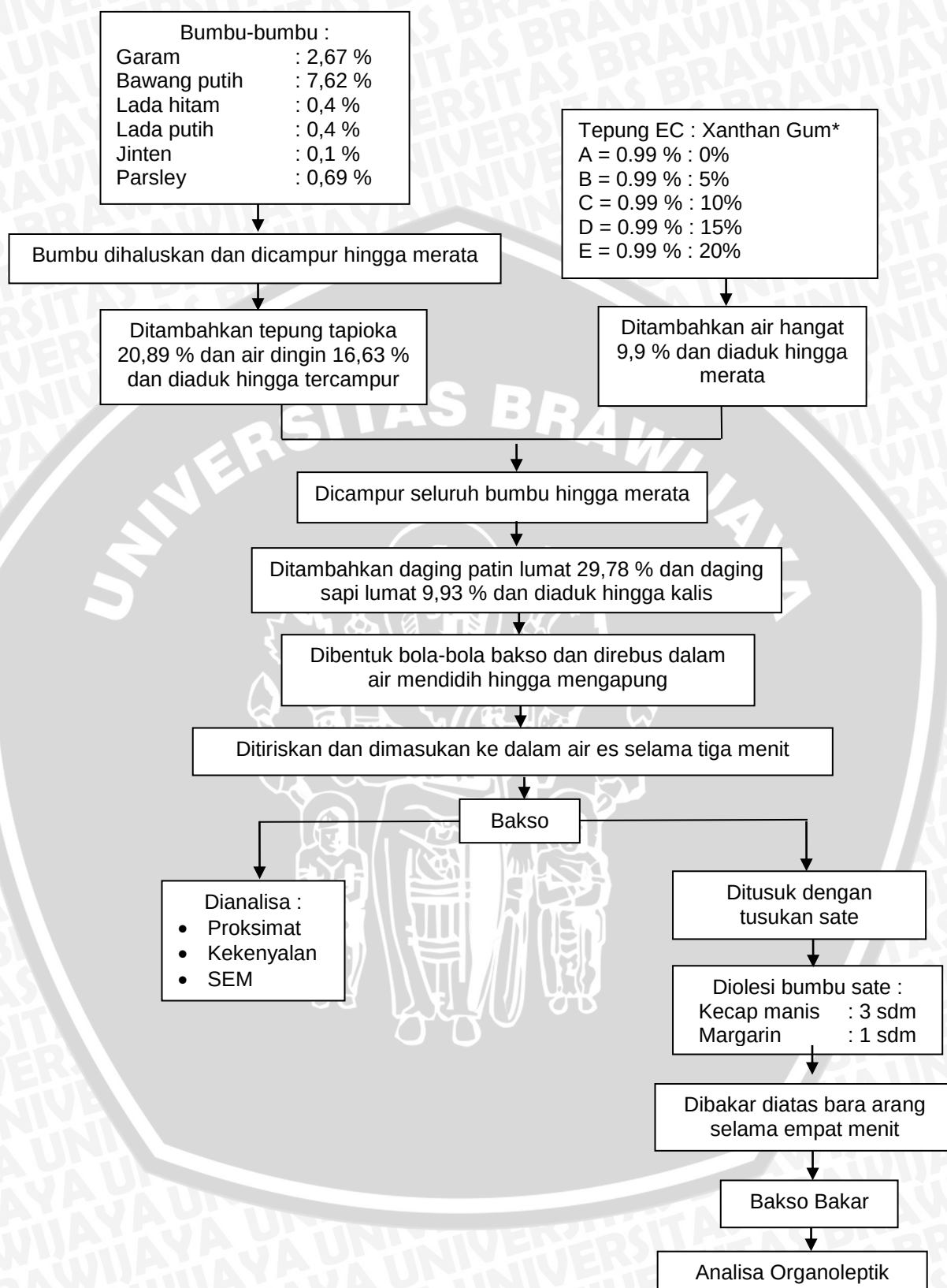
Proses pencampuran seluruh bahan dilakukan menggunakan tangan hingga tercampur rata. Pertama seluruh bumbu dicampur hingga merata, kemudian ditambahkan tepung tapioka dan air dingin agar bumbu dan tepung larut dan tercampur merata. Selanjutnya ditambahkan tepung rumput laut dan xanthan gum yang telah dilarutkan dalam air hangat. Setelah itu ditambahkan daging ikan patin dan daging sapi dan diaduk hingga merata dan kalis. Setelah itu adonan dibentuk bulat-bulat dan direbus hingga matang atau sampai mengapung (± 20 menit). Bakso yang telah matang ditiriskan dan didinginkan. Kemudian bakso ditusuk menggunakan tusuk sate dan dibakar diatas arang selama 4 menit.

Proses pembuatan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dimodifikasi dari Hudaya (2008) adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Rumput Laut

Proses pembuatan bakso bakar ikan patin (*Pangasius pangasius*), daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum dapat dilihat pada diagram alir berikut :



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Bakso Bakar

*) Dari jumlah rumput laut *Eucheuma cottonii*

3.4 Analisa Data

Analisa data menggunakan analisa sidik ragam pola searah dengan persamaan 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

Analisa data 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 Parameter Uji

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisa proksimat, uji kekenyalan dan uji organoleptik.

3.5.1 Analisa Proksimat

3.5.1.1 Analisa Kadar Air

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

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

kemudian menimbang bahan sampai didapat berat konstan yang berarti air dalam bahan sudah diuapkan. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.5.1.2 Analisa Kadar Abu

Kadar abu juga dikenal sebagai zat anorganik atau unsur mineral dalam bahan. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar, tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 2004).

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.*, 1984). Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5.1.3 Analisa Kadar Lemak

Lemak ditentukan dengan cara mengekstraksi lemak dengan suatu pelarut lemak yang bersifat nonpolar seperti n-heksan. Dengan mensirkulasi n-heksan kedalam sampel bahan makanan, lemak yang larut dalam n-heksan tersebut terkumpul dalam wadah tertentu. Metode yang digunakan adalah metode goldfisch. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.5.1.4 Analisa Kadar Protein

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

3.5.2 Uji Kekenyalan

Tingkat kekenyalan merupakan daya elastis dari suatu produk. Semakin tinggi kekenyalan suatu produk maka produk tersebut semakin elastis. Tingkat

kekenyalan diamati dengan menggunakan metode uji *Tensile Strength*. Prinsip dasar pengujian kekenyalan adalah memberikan beban pada sampel, lalu mengukur kedalaman penetrasi beban ke dalam bahan. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.5.3 Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan cara penilaian terhadap mutu atau sifat suatu komoditi dengan menggunakan formulir uji organoleptik sebagai instrument atau alat (Soekarto, 1985). 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.

Penilaian organoleptik menggunakan uji hedonik dimana panelis mengemukakan tanggapan pribadi mengenai suka atau tidak suka beserta tingkat kesukaannya terhadap suatu produk. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik. Pada pengujian ini menggunakan 7 skala hedonik. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 6.

3.5.4 Uji SEM (*Scanning Electron Microscope*)

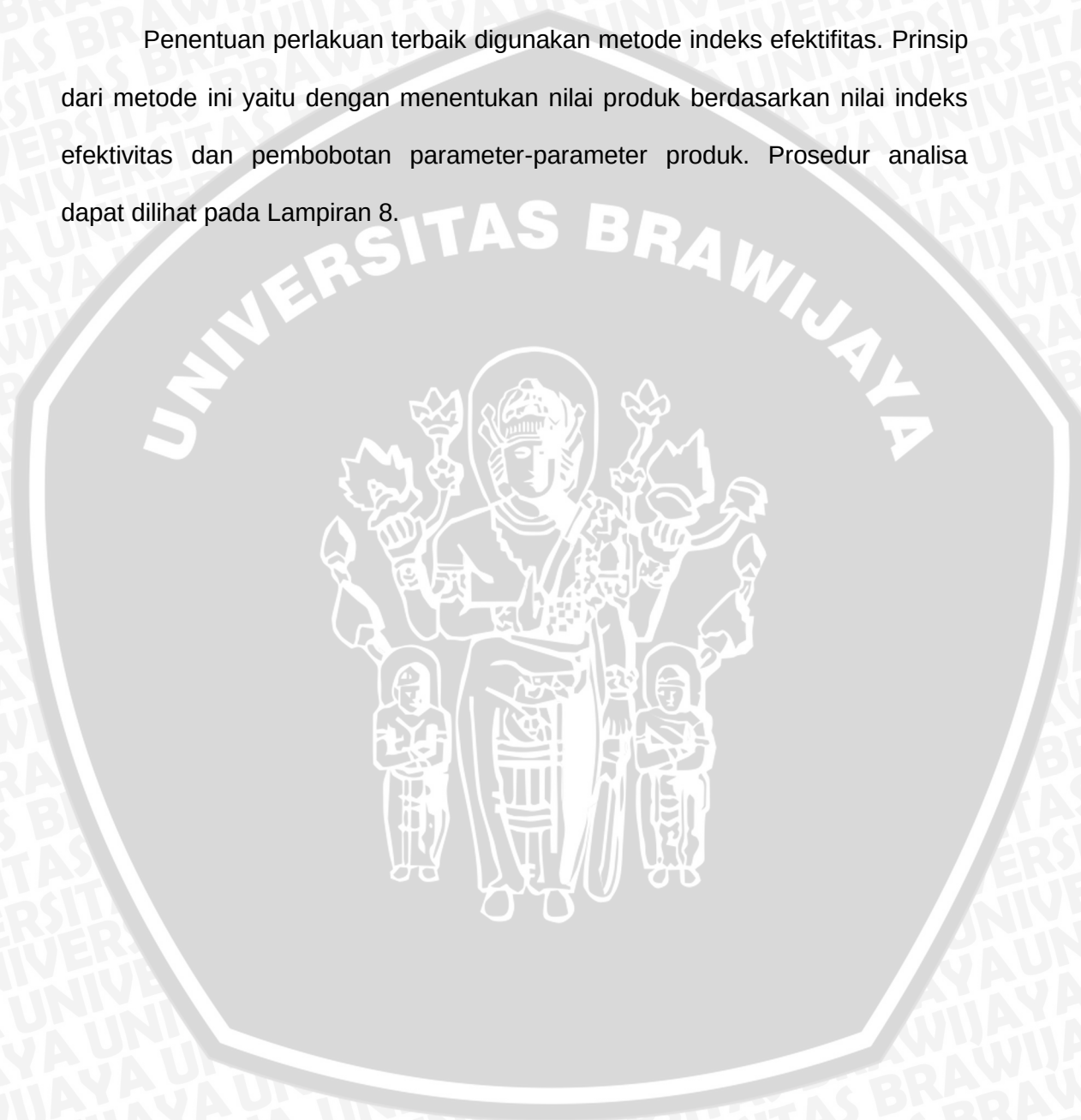
Analisa SEM (*Scanning Electron Microscope*) pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur dari bakso. Mikrostruktur dari produk bakso diamati menggunakan alat SEM (*Scanning Electron Microscope*). Prinsip kerja dari alat SEM menurut Noor (2001), yaitu apabila suatu pancaran electron diradiasi 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.

Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.6 Uji De Garmo

Penentuan perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas. Prinsip dari metode ini yaitu dengan menentukan nilai produk berdasarkan nilai indeks efektifitas dan pembobotan parameter-parameter produk. Prosedur analisa dapat dilihat pada Lampiran 8.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisa Proksimat Xanthan Gum

Hasil analisa proksimat pada xanthan gum dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Rerata Analisa Proksimat Xanthan Gum

Sampel	Kadar air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)
Xanthan Gum	14,2255 ± 0,1618	3,0879 ± 0,2482	9,8104 ± 0,5906	4,9600

4.2 Hasil Analisa Proksimat Bakso

Hasil analisa proksimat pada penelitian tentang pengaruh penambahan xanthan gum pada bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Rerata Analisa Proksimat Bakso

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)
A	69,2880 ± 0,4321	2,5472 ± 0,0765	6,9389 ± 0,3334	9,1980 ± 0,1757
B	70,1112 ± 0,4007	2,3538 ± 0,1543	7,4762 ± 0,2849	9,5290 ± 0,1742
C	70,6113 ± 0,2789	2,2262 ± 0,1163	7,9478 ± 0,2158	9,8029 ± 0,1390
D	70,7417 ± 0,2919	2,1440 ± 0,0788	8,3426 ± 0,2731	10,0015 ± 0,1340
E	71,3231 ± 0,3086	2,0205 ± 0,0868	8,7606 ± 0,2777	10,2065 ± 0,1649

4.2.1 Kadar Air

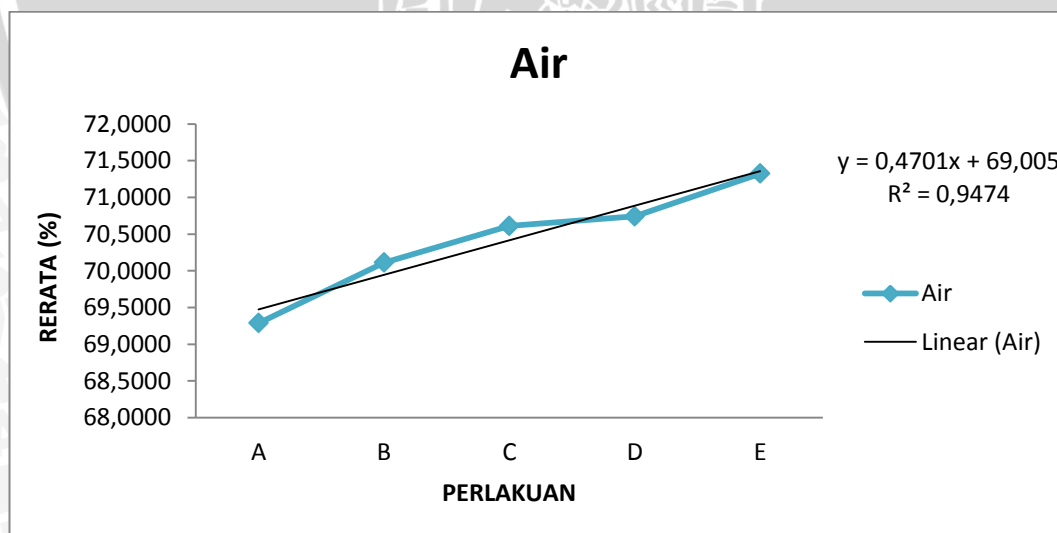
Air merupakan komponen yang sangat penting dalam bahan makanan karena air mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan juga menentukan daya terima, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Sebagian besar dari perubahan-perubahan bahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau berasal dari bahan itu sendiri (Winarno, 2004).

Hasil uji kadar air bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum berkisar antara 69,2880% - 71,3231%. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa Fhitung > F_{0,05} > F_{0,01} yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman kadar air dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil analisa kadar air dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Analisa Kadar Air Bakso

Perlakuan	Rata-rata (%) ± St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	69,2880 ± 0,4321	a
B	70,1112 ± 0,4007	b
C	70,6113 ± 0,2789	b
D	70,7417 ± 0,2919	bc
E	71,3231 ± 0,3086	c

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap kadar air bakso dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Air Bakso

Berdasarkan Tabel 14 dan Gambar 5, dapat diketahui bahwa nilai kadar air bakso mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan A (xanthan gum 0%) yaitu 69,2880% dan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 71,3231% (xanthan gum 20%).

Peningkatan kadar air pada bakso ini diduga karena xanthan gum bersifat mengikat air, sehingga dengan bertambahnya konsentrasi xanthan gum maka kadar air bakso akan semakin tinggi. Menurut Kuswardani *et al.* (2008), xanthan gum bersifat mengikat air selama pembentukan adonan dan mampu berinteraksi dengan tepung tapioka. Tepung tapioka yang mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga memiliki daya ikat air yang baik dan membentuk massa adonan yang kental dengan sifat yang elastis, lengket dan liat.

Berdasarkan SNI 01-3818-1995 (1995), syarat kadar air bakso maksimal 70%, namun berdasarkan hasil yang didapat maka kadar air bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum sedikit melampaui batas maksimal kadar air yang ditentukan Badan Standarisasi Nasional.

4.2.2 Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan manusia. Selain itu lemak adalah sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Dalam satu gram lemak menghasilkan energi 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal (Winarno, 2004). Lemak adalah zat makanan yang tidak larut dalam air dan berasal dari tumbuhan atau hewan.

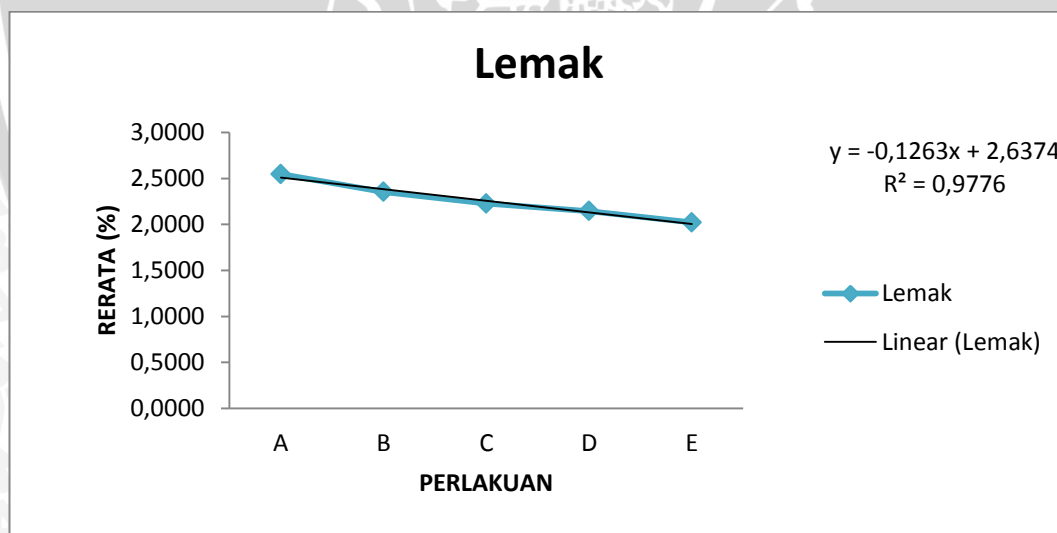
Berdasarkan hasil uji, rerata kadar lemak bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum berkisar

antara 2,0205% - 2,5472%. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05} > F_{0,01}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 10. Hasil analisa kadar lemak dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisa Kadar Lemak Bakso

Perlakuan	Rata-rata (%) $\pm$ St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	2,5472 $\pm$ 0,0765	d
B	2,3538 $\pm$ 0,1543	cd
C	2,2262 $\pm$ 0,1163	bc
D	2,1440 $\pm$ 0,0788	ab
E	2,0205 $\pm$ 0,0868	a

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap kadar lemak bakso dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Lemak Bakso

Berdasarkan Tabel 15 dan Gambar 6, dapat diketahui bahwa nilai kadar lemak bakso mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan

E (xanthan gum 20%) yaitu 2,0205% dan kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 2,5472% (xanthan gum 0%).

Penurunan kadar lemak bakso bakar ini diduga karena adanya efek dilusi. Dilusi adalah penambahan zat tertentu kedalam suatu bahan yang mengakibatkan penurunan komposisi semula dari suatu bahan (Prabandari, 2011). Efek dilusi disebabkan oleh tingginya konsentrasi xanthan gum yang menyebabkan kandungan lemak akan berkurang. Handayani dan Sutrisno (2013), pada penelitiannya tentang penambahan konsentrasi tepung konjak terhadap es krim menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung konjak maka kadar lemak semakin turun. Hal ini dikarenakan kadar air yang semakin tinggi menyebabkan proporsi komponen lainnya semakin rendah, termasuk komponen lemak dalam es krim.

Berdasarkan SNI 01-3818-1995 (1995), syarat kadar lemak bakso maksimal 2%, namun berdasarkan hasil yang didapat maka kadar air bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum sedikit melampaui batas maksimal kadar lemak yang ditentukan Badan Standarisasi Nasional. Hal ini dikarenakan pemakaian bahan baku, yaitu ikan patin dan daging sapi yang memang memiliki kadar lemak yang tinggi.

4.2.3 Kadar Abu

Kadar abu juga dikenal sebagai zat anorganik atau unsur mineral dalam bahan. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar, tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Sebagian besar bahan makanan terdiri dari 96% bahan organik dan air. Sisanya merupakan unsur-unsur mineral atau bahan anorganik (Winarno, 2004).

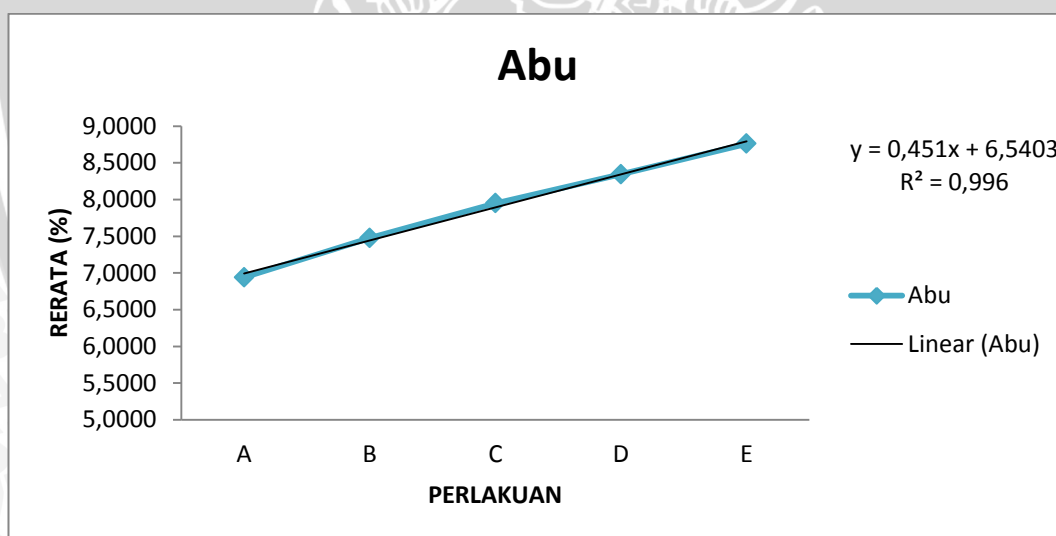
Hasil rata-rata uji kadar abu bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum berkisar antara

6,9389% - 8,7606%. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05} > F_{0,01}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 11. Hasil analisa kadar abu dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Analisa Kadar Abu Bakso

Perlakuan	Rata-rata (%) $\pm$ St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	6,9389 $\pm$ 0,3334	a
B	7,4762 $\pm$ 0,2849	b
C	7,9478 $\pm$ 0,2158	bc
D	8,3426 $\pm$ 0,2731	cd
E	8,7606 $\pm$ 0,2777	d

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap kadar abu bakso dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Abu Bakso

Berdasarkan Tabel 16 dan Gambar 7, dapat diketahui bahwa nilai kadar abu bakso mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Kadar abu terendah terdapat pada perlakuan A

(xanthan gum 0%) yaitu 6,989% dan kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 8,7606% (xanthan gum 20%).

Kadar abu erat hubungannya dengan kadar mineral dari bahan yang digunakan. Kadar abu pada bakso dengan penambahan xanthan gum meningkat dengan bertambahnya xanthan gum yang digunakan. Analisa kadar abu pada xanthan gum menunjukkan kandungan abu yang tinggi, yaitu 9,8104% sehingga menyebabkan kandungan kadar abu pada bakso. Kadar abu pada bakso A (kontrol) juga cukup tinggi, hal ini dikarenakan tingginya kadar abu pada tepung rumput laut yaitu 17,09 % (Istini *et al.*, 1986).

Berdasarkan SNI 01-3818-1995 (1995), syarat kadar abu bakso maksimal 3%, namun berdasarkan hasil yang didapat maka kadar abu bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum sedikit melampaui batas maksimal kadar abu yang ditentukan Badan Standarisasi Nasional. Hal ini dikarenakan pada bakso ditambahkan tepung *Eucheuma cottonii* yaitu yang memang memiliki kandungan mineral yang tinggi.

4.2.4 Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein disusun oleh unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino (Winarno, 2004). Unsur Nitrogen adalah unsur utama dalam protein, karena terdapat didalam semua protein yang memiliki proporsi 16% dari total protein (Almatsier, 2005).

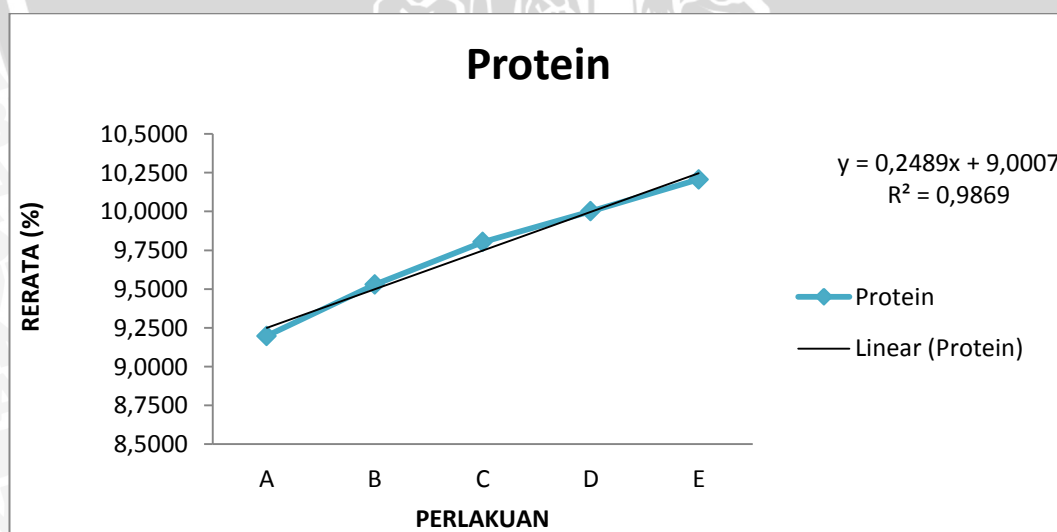
Rerata kadar protein bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum berkisar antara 9,1980% -

10,2065%. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (xanthan gum 0%) yaitu 9,1980% dan kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan E (xanthan gum 20%) yaitu sebesar 10,2065%. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05} > F_{0,01}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil analisa kadar protein dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Analisa Kadar Protein Bakso

Perlakuan	Rata-rata (%) $\pm$ St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	9,1980 $\pm$ 0,1757	a
B	9,5290 $\pm$ 0,1742	b
C	9,8029 $\pm$ 0,1390	bc
D	10,0015 $\pm$ 0,1340	cd
E	10,2065 $\pm$ 0,1649	d

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap kadar protein bakso dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kadar Protein Bakso

Berdasarkan Tabel 17 dan Gambar 8, dapat diketahui bahwa nilai kadar protein bakso mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Hal ini dimungkinkan karena xanthan gum memiliki daya mengikat air yang tinggi, sehingga dapat menahan air dalam bakso keluar yang menyebabkan protein-protein yang larut air tidak larut selama proses proses perebusan.

Selain itu xanthan gum merupakan bahan penstabil sehingga dengan penambahan xanthan gum maka bahan padatan yang larut dan tidak larut dapat stabil sehingga protein tidak terdenaturasi (Nur, 2010).

Berdasarkan SNI 01-3818-1995 (1995), syarat kadar protein bakso minimal 9%, maka kadar protein bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum memenuhi standar yang ditentukan Badan Standarisasi Nasional.

4.3 Hasil Analisa Kekenyalan

Kekenyalan merupakan sifat fisik produk, dalam hal daya tahan untuk tidak pecah akibat gaya tekan. Kekenyalan juga disebut daya elastis. Semakin elastis produk maka produk tersebut semakin kenyal. Menurut (Puspitasari, 2008), kekenyalan diukur berdasarkan kemampuan bahan melakukan deformasi elastis atau deformasi yang dapat pulih kembali. Ditambahkan Paulus (2009), kekenyalan berhubungan dengan daya mengikat protein daging yang menyebabkan produk memiliki kekuatan untuk menahan tekanan dari luar dan kembali ke bentuk semula.

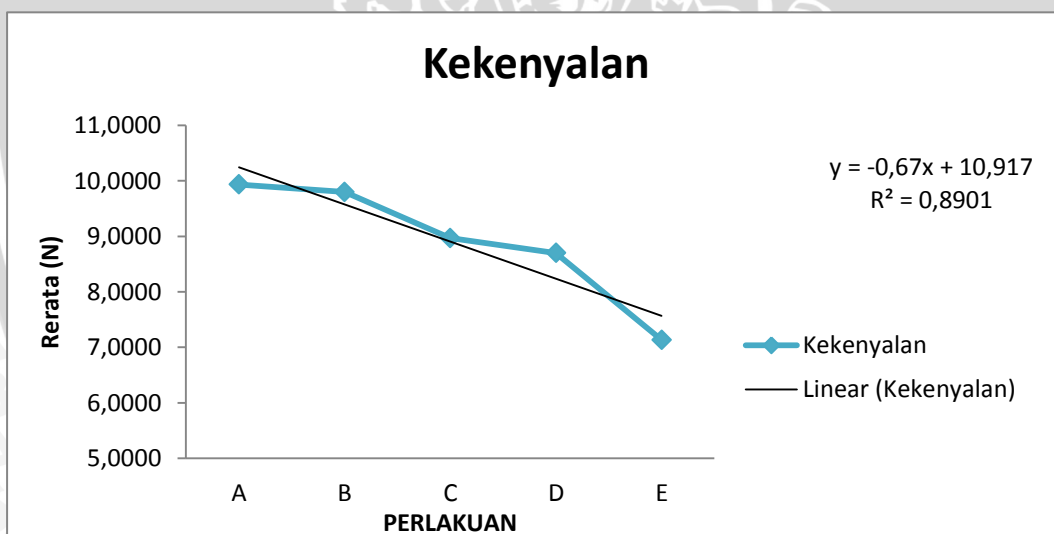
Berdasarkan hasil analisa, didapatkan rerata nilai kekenyalan bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum berkisar antara 7,1333 N - 9,9333 N. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05} > F_{0,01}$ yang artinya perbedaan

konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap kekenyalan bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman nilai kekenyalan dapat dilihat pada Lampiran 13. Hasil analisa nilai kekenyalan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Analisa Kekenyalan Bakso

Perlakuan	Rata-rata (N) $\pm$ St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	9,9333 $\pm$ 0,4041	d
B	9,8000 $\pm$ 0,5292	cd
C	8,9667 $\pm$ 0,3215	bc
D	8,7000 $\pm$ 0,4583	b
E	7,1333 $\pm$ 0,5686	a

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap kekenyalan bakso dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Kekenyalan Bakso

Berdasarkan Tabel 18 dan Gambar 9, dapat diketahui bahwa nilai kekenyalan bakso mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Nilai kekenyalan terendah terdapat pada perlakuan E (xanthan gum 20%) yaitu 7,1333 N yang berarti produk semakin kenyal yang mendekati lunak dan tertinggi terdapat pada perlakuan A

(xanthan gum 0%) yaitu sebesar 9,9333 N yang berarti produk semakin kenyal yan mendekati keras. Hal ini diduga karena dikarenakan xanthan memiliki kandungan air dan daya ikat air yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kekenyalan produk. Putri (2009), tingginya kadar air dalam bakso akan mengakibatkan bakso akan menjadi lebih kenyal. Hal ini disebabkan air, lemak dan tersedianya hasil ekstraksi protein akan menyebabkan terjadinya emulsi. Emulsi ini menyebabkan bakso yang diperoleh menjadi lebih kompak dan tidak akan mudah pecah.

Menurut Rosyidi *et al.* (2008), bahan yang memiliki daya ikat air yang tinggi dapat meningkatkan kekenyalan. Lawrie (2003), menambahkan bahwa dengan meningkatnya kekenyalan/keempukan merupakan refleksi dari kadar air yang lebih besar serta kapasitas menahan air yang besar pula. Sehingga semakin banyak penggunaan xanthan gum maka semakin besar kemampuan mengikat air yang mengakibatkan nilai tekstur turun sehingga bakso semakin kenyal.

Selain itu juga xanthan gum dapat berinteraksi dengan pati (tepung tapioka) dan membentuk lapisan film yang dapat memperbaiki tekstur, sehingga memberikan tekstur yang kompak dan kenyal. Semakin tinggi konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan maka lapisan film yang terbentuk semakin kokoh dan tekstur roti yang dihasilkan juga kokoh (Kuswardani *et al.*, 2008).

4.4 Hasil Analisa Organoleptik

Hasil analisa organoleptik pada bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dengan penambahan xanthan gum dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rerata Hasil Analisa Organoleptik Bakso Bakar

Perlakuan	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
A	4,7111 ± 0,0509	4,9111 ± 0,0509	4,8333 ± 0,2028	4,6889 ± 0,2546
B	4,9222 ± 0,2169	5,0111 ± 0,1836	4,9667 ± 0,1528	5,0556 ± 0,1388
C	4,9333 ± 0,1202	5,1000 ± 0,2027	5,1444 ± 0,1262	5,2667 ± 0,1764
D	5,2889 ± 0,1644	5,2444 ± 0,1710	5,2000 ± 0,1764	5,5111 ± 0,1388
E	5,5889 ± 0,0694	5,2778 ± 0,0694	5,3000 ± 0,2027	5,8000 ± 0,1202

4.4.1 Rasa

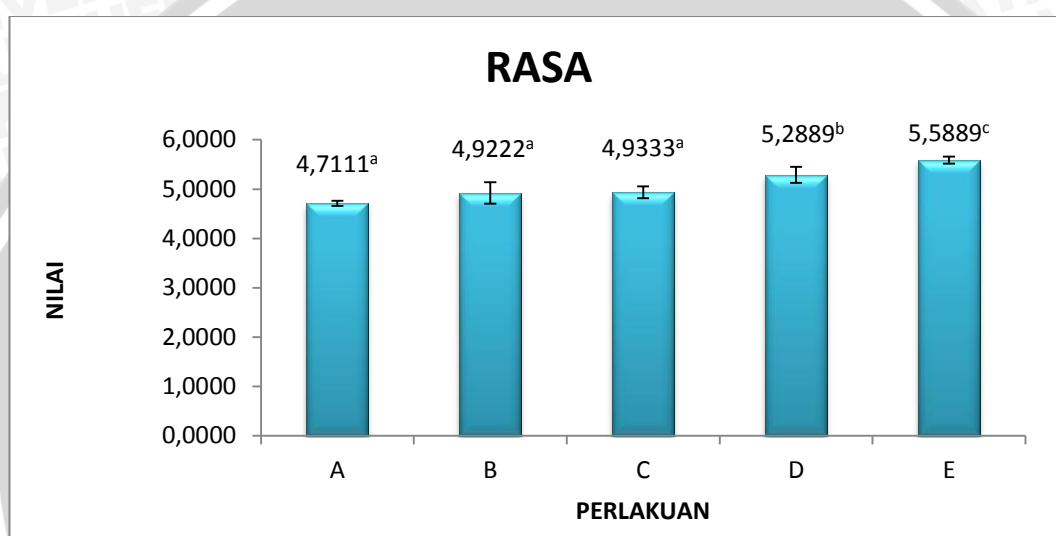
Rasa merupakan salah satu faktor penting yang menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Menurut Soekarto (1985), indera pencicip manusia dapat membedakan 4 macam rasa, yaitu manis, pahit, asin dan asam. Selain keempat cicip dasar itu indera pencicip tidak terangsang atau responsif. Ditambahkan oleh Aryani dan Rario (2006), rasa adalah hasil respon dari lidah terhadap rangsangan yang diberikan suatu benda atau makanan yang dimasukkan kedalam mulut dan dirasakan terutama oleh indera pembau dan rasa, reseptor umum nyeri dan suhu dalam mulut.

Hasil uji organoleptik rasa pada bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dengan penambahan xanthan gum berkisar antara 4,7111 - 5,5889. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05} > F_{0,01}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap rasa bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Lampiran 14. Hasil Uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Analisa Organoleptik Rasa Bakso Bakar

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	4,7111 $\pm$ 0,0509	a
B	4,9222 $\pm$ 0,2169	a
C	4,9333 $\pm$ 0,1202	a
D	5,2889 $\pm$ 0,1644	b
E	5,5889 $\pm$ 0,0694	c

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap rasa bakso dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Rasa Bakso Bakar

Berdasarkan Tabel 20 dan Gambar 10, dapat diketahui bahwa nilai organoleptik rasa bakso mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Hal ini diduga peningkatan konsentrasi xanthan gum membuat produk semakin kenyal sehingga lebih disukai oleh panelis. Menurut Sukanto (2010), xanthan gum merupakan biopolimer yang hidrofilik yang dapat larut sehingga membantu penyebaran air yang lebih merata dalam adonan. Xanthan gum juga merupakan serat terlarut sehingga membuat rasa nyaman dimulut. Selain itu sifat xanthan gum yang pseudoplastik dapat menambah nilai sensoris rasa dan *mouthfeel*.

Nilai organoleptik rasa tertinggi pada perlakuan E yaitu bakso dengan penambahan xanthan gum 20% sebesar 5,5889, sedangkan rerata terendah pada perlakuan A yaitu bakso yang tidak ditambahkan xanthan gum sebesar 4,7111. Secara umum pada parameter rasa rentang nilai yang diberikan oleh panelis adalah 5-6, yang artinya panelis suka dan sangat suka terhadap rasa dari bakso bakar. Perhitungan penerimaan panelis terhadap warna dapat dilihat pada Lampiran 15.

4.4.2 Warna

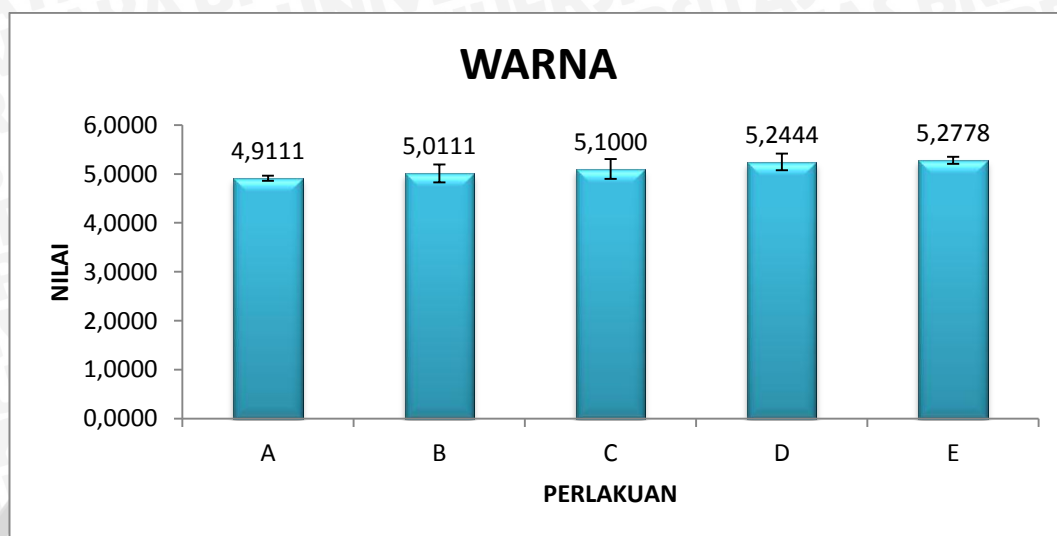
Parameter warna merupakan parameter uji sensoris yang paling cepat dan mudah memberikan kesan, tetapi paling sulit cara pengukurannya. Sehingga penilaian subjektif dengan penglihatan masih sangat diperlukan dalam penilaian komoditi (Soekarto, 1985). Ditambahkan oleh Aryani dan Rario (2006), bahwa warna merupakan bagian dari kenampakan benda yang dapat dilihat oleh indera penglihatan. Bila kenampakannya tidak menarik akan mempengaruhi minat konsumen terhadap produk tersebut.

Tabel Analisa keragaman uji organoleptik warna dapat dilihat pada Lampiran 16. Hasil Uji organoleptik warna dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Analisa Organoleptik Warna Bakso Bakar

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev
A	4,9111 $\pm$ 0,0509
B	5,0111 $\pm$ 0,1836
C	5,1000 $\pm$ 0,2027
D	5,2444 $\pm$ 0,1710
E	5,2778 $\pm$ 0,0694

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap warna bakso dapat dilihat pada Gambar 11.

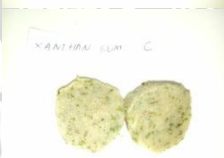


Gambar 11. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Warna Bakso Bakar

Berdasarkan Tabel 21 dan Gambar 11, dapat diketahui bahwa hasil uji organoleptik warna pada bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dengan penambahan xanthan gum berkisar antara 4,9111 - 5,2778. Nilai organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan E (xanthan gum 20%) yaitu 5,2778 dan terendah terdapat pada perlakuan A (xanthan gum 0%) yaitu sebesar 4,9111. Secara umum rentang nilai yang diberikan oleh panelis adalah 5, yang artinya panelis suka terhadap warna dari bakso bakar. Perhitungan penerimaan panelis terhadap warna dapat dilihat pada Lampiran 17.

Perbedaan warna bakso pada setiap perlakuan sebelum dan sesudah dibakar ditunjukkan pada foto dalam Tabel 22.

Tabel 22. Perbedaan Warna Bakso Sebelum dan Sesudah Dibakar

PERLAKUAN	SEBELUM DIBAKAR	SETELAH DIBAKAR
A (Xanthan Gum 0%)	 	 
B (Xanthan Gum 5%)	 	 
C (Xanthan Gum 10%)	 	 
D (Xanthan Gum 15%)	 	 
E (Xanthan Gum 20%)	 	 

Tabel 22 menunjukkan warna bakso pada masing-masing perlakuan. Pada tabel tersebut terlihat bahwa warna bakso tidak jauh berbeda antar perlakuan baik sebelum atau sesudah dibakar.

Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,05}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum tidak berpengaruh terhadap warna bakso. Hal ini diduga karena warna yang muncul merupakan warna coklat dari bakso yang dibakar yang sebelumnya telah dicelupkan dalam kecap dan margarin. Sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap warna dari bakso tanpa xanthan gum dengan bakso yang ditambahkan xanthan gum.

4.4.3 Aroma

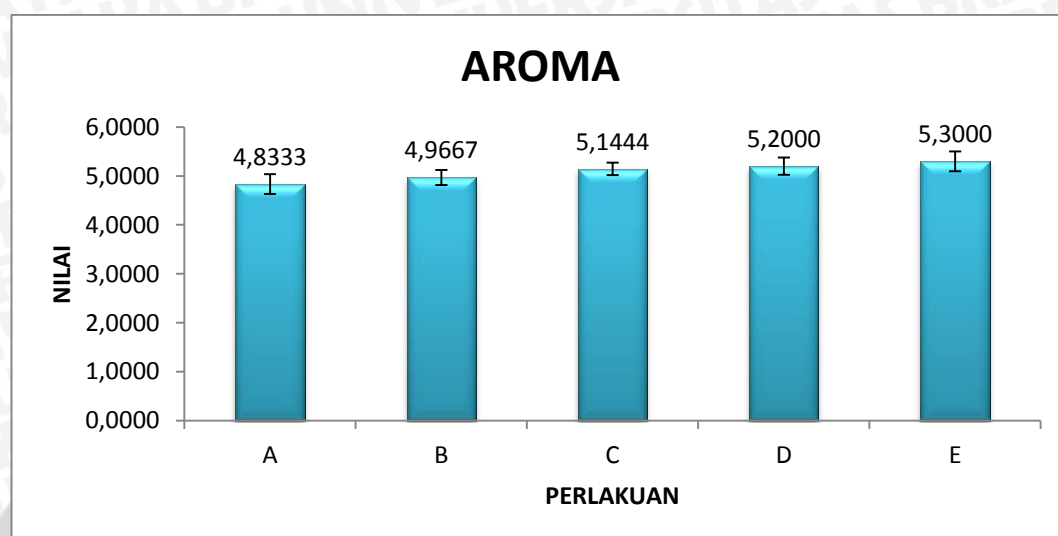
Aroma, rasa dan rangsangan mulut merupakan tiga komponen dari citarasa dari suatu bahan makanan. Bau makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut (Winarno, 2004). Ditambahkan oleh Soekarto (1995), bahwa pembauan disebut juga pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium bau atau aroma makanan tersebut dari jarak jauh.

Tabel Analisa keragaman uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Lampiran 18. Hasil Uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Analisa Organoleptik Aroma Bakso Bakar

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev
A	4,8333 $\pm$ 0,2028
B	4,9667 $\pm$ 0,1528
C	5,1444 $\pm$ 0,1262
D	5,2000 $\pm$ 0,1764
E	5,3000 $\pm$ 0,2027

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap aroma bakso dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Aroma Bakso Bakar

Tabel 23 dan Gambar 12 menunjukkan bahwa uji kesukaan terhadap aroma pada bakso mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Nilai rerata terbesar terdapat pada perlakuan E yaitu bakso dengan penambahan xanthan gum 20% dengan nilai 5,3000, sedangkan rerata terendah pada perlakuan A yaitu bakso yang tidak ditambahkan xanthan gum sebesar 4,8333. Hal ini berarti panelis suka terhadap aroma bakso bakar. Perhitungan penerimaan panelis dapat dilihat pada Lampiran 19.

Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{0,05}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum tidak berpengaruh terhadap aroma bakso. Hal ini diduga karena aroma yang muncul merupakan aroma dari bakso yang dibakar, sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap aroma dari bakso tanpa xanthan gum dengan bakso yang ditambahkan xanthan gum.

4.4.4 Tekstur

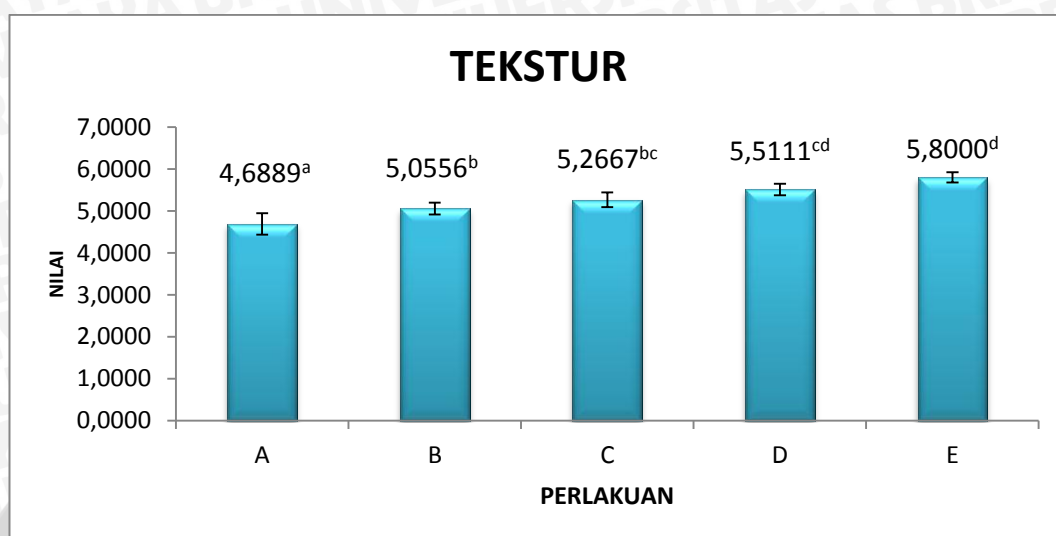
Tekstur merupakan aspek penting dari mutu makanan dan kadang-kadang lebih penting dari bau, rasa dan warna. Hal ini disebabkan karena tekstur mempengaruhi cita rasa makanan tersebut. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah (Ratnasari *et al.*, 2007). Tekstur dapat dari suatu produk dapat dirasakan menggunakan indera peraba. Indera peraba yang biasa digunakan untuk uji tekstur pada makanan biasanya didalam mulut menggunakan lidah dan bagian-bagian didalam mulut dan juga dapat menggunakan tangan sehingga dapat merasakan tekstur suatu produk makanan (Aryani dan Rario, 2006).

Hasil analisa organoleptik tekstur pada bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dengan penambahan xanthan gum berkisar antara 4,6889 - 5,8000. Dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{0,05} > F_{0,01}$ yang artinya perbedaan konsentrasi xanthan gum berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur bakso. Oleh karena itu perlu uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan. Hasil analisa keragaman uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada Lampiran 20. Hasil uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Analisa Organoleptik Tekstur Bakso Bakar

Perlakuan	Rata-rata $\pm$ St. Dev	Notasi BNT 0,05
A	4,6889 $\pm$ 0,2546	a
B	5,0556 $\pm$ 0,1388	b
C	5,2667 $\pm$ 0,1764	bc
D	5,5111 $\pm$ 0,1388	cd
E	5,8000 $\pm$ 0,1202	d

Grafik hubungan konsentrasi xanthan gum terhadap tekstur bakso dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Hubungan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Tekstur Bakso Bakar

Pada uji organoleptik tekstur didapatkan hasil seperti pada Tabel 24 dan Gambar 13 yang menunjukkan bahwa nilai organoleptik tekstur pada bakso mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan. Hal ini diduga karena dengan meningkatnya konsentrasi xanthan gum, bakso menjadi semakin kenyal dan lebih disukai oleh panelis.

Tingkat kekenyalan bakso ini selain disebabkan oleh xanthan gum, juga dikarenakan kandungan karaginan dalam tepung *Eucheuma cottonii*. Menurut Zakaria *et al.* (2010), pada penelitiannya menyebutkan bahwa bakso ikan pari yang ditambahkan 15% karaginan menunjukkan bakso yang lebih kenyal dan panelis pada umumnya menyukai bakso tersebut.

Nilai rerata terbesar terdapat pada perlakuan E yaitu bakso dengan penambahan xanthan gum 20% dengan nilai 5,8000, sedangkan rerata terendah pada perlakuan A yaitu bakso yang tidak ditambahkan xanthan gum sebesar 4,6889. Secara umum pada parameter tekstur rentang nilai yang diberikan oleh panelis adalah 5-6, yang artinya panelis suka dan sangat suka terhadap tekstur

dari bakso bakar. Perhitungan penerimaan panelis terhadap warna dapat dilihat pada Lampiran 21.

4.5 Hasil Perlakuan Terbaik (De Garmo)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode De Garmo. Perlakuan terbaik bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* xanthan gum ini dipilih berdasarkan nilai produk dari setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk paling tinggi merupakan perlakuan terbaik. Pembobotan parameter didasarkan pada penilaian yang diberikan panelis. Parameter yang digunakan meliputi kadar air, kadar lemak, kadar abu, kadar protein, nilai kekenyalan, nilai organoleptik rasa, warna, aroma dan tekstur. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo dapat dilihat pada Lampiran 22. Hasil Uji De Garmo dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Uji De Garmo Bakso Ikan Patin, Daging Sapi dan Tepung *Eucheuma cottonii* dengan Penambahan Xanthan Gum

Parameter	Bobot	A		B		C		D		E	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Rasa	0,1756	0,0000	0,0000	0,2405	0,0422	0,2531	0,0444	0,6582	0,1156	1,0000	0,1756
Warna	0,1370	0,0000	0,0000	0,2727	0,0374	0,5151	0,0706	0,9091	0,1246	1,0000	0,1370
Aroma	0,1289	0,0000	0,0000	0,2857	0,0368	0,6666	0,0859	0,7857	0,1013	1,0000	0,1289
Kadar Protein	0,1267	0,0000	0,0000	0,3282	0,0416	0,5998	0,0760	0,7967	0,1009	1,0000	0,1267
Tekstur	0,1259	0,0000	0,0000	0,3300	0,0416	0,5200	0,0655	0,7400	0,0932	1,0000	0,1259
Kekenyalan	0,1015	0,0000	0,0000	0,0476	0,0048	0,3452	0,0350	0,4405	0,0447	1,0000	0,1015
Kadar Lemak	0,0867	0,0000	0,0000	0,3672	0,0318	0,6095	0,0528	0,7655	0,0663	1,0000	0,0867
Kadar Air	0,0681	1,0000	0,0681	0,5955	0,0406	0,3498	0,0238	0,2857	0,0195	0,0000	0,0000
Kadar Abu	0,0496	1,0000	0,0496	0,7051	0,0350	0,4462	0,0221	0,2295	0,0114	0,0000	0,0000
TOTAL	1,0000		0,1178		0,3118		0,4762		0,6774		0,8822

Keterangan : NE = Nilai Efektifitas

NP = Nilai Produk

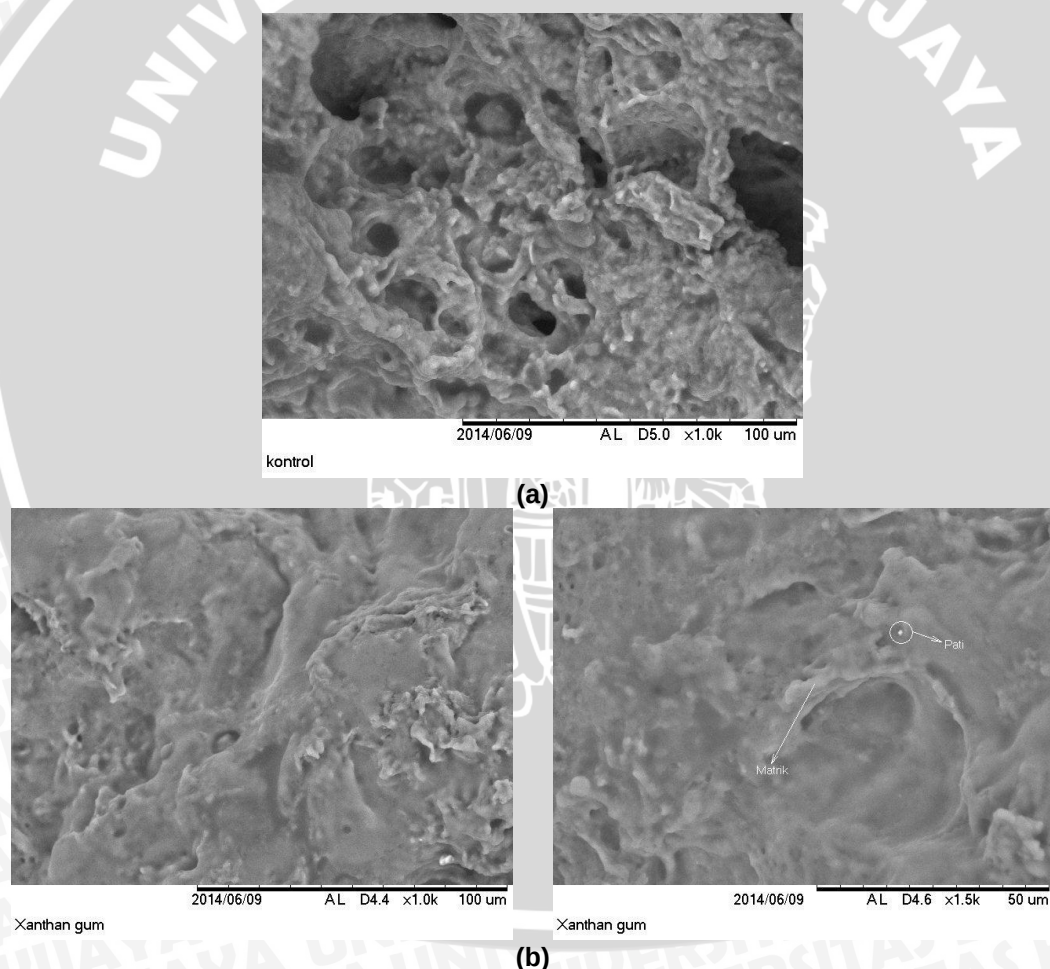
 = Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan nilai produk, didapatkan perlakuan terbaik pada perlakuan E, yaitu bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung

Eucheuma cottonii yang ditambahkan xanthan gum sebanyak 20% dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii* dengan kadar air 71,3231%, kadar lemak 2,0205%, kadar abu 8,7606%, kadar protein 10,2065%, nilai kekenyalan 7,1333 N, nilai organoleptik rasa 5,5889, warna 5,2778, aroma 5,3000 dan tekstur 5,8000.

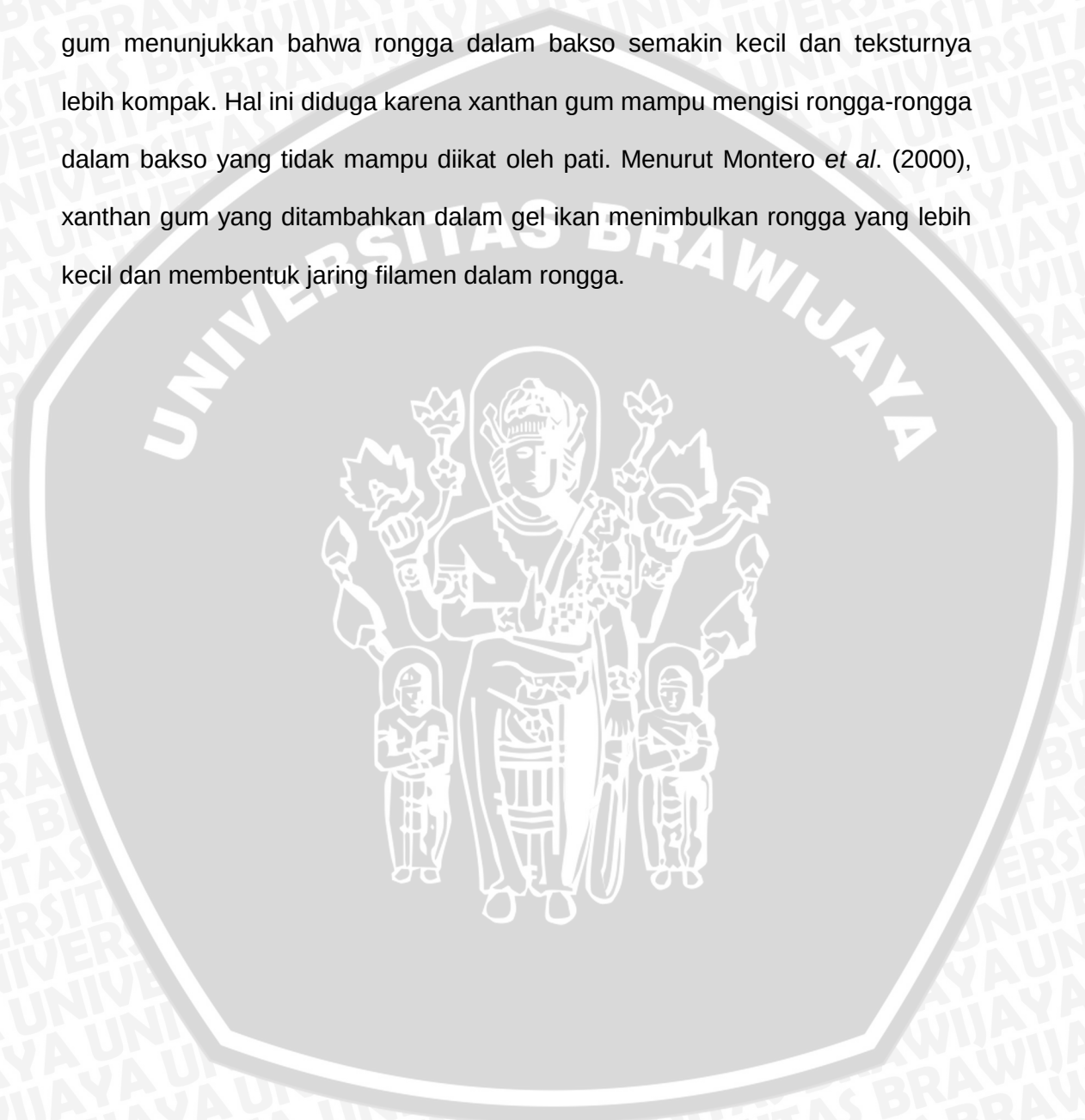
4.6 Hasil Analisa Scanning Electron Microscope

Analisa *Scanning Electron Microscope* pada produk bakso bertujuan untuk mengetahui mikrostruktur dari bakso. Berdasarkan Analisa menggunakan alat SEM, diperoleh hasil mikrostruktur bakso yang ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Mikrostruktur Bakso Bakar Ikan Patin, Daging Sapi dan Tepung *Eucheuma cottonii*, (a) Tanpa Xanthan Gum (perlakuan A), (b) Dengan Penambahan Xanthan Gum 20 % (perlakuan E/Terbaik)

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan mikrostruktur dari bakso dengan atau tanpa xanthan gum. Gambar 14 (a) dengan perlakuan tanpa xanthan gum menunjukkan masih terdapat rongga-rongga dalam matriks bakso. Sedangkan Gambar 14 (b) dengan penambahan xanthan gum menunjukkan bahwa rongga dalam bakso semakin kecil dan teksturnya lebih kompak. Hal ini diduga karena xanthan gum mampu mengisi rongga-rongga dalam bakso yang tidak mampu diikat oleh pati. Menurut Montero *et al.* (2000), xanthan gum yang ditambahkan dalam gel ikan menimbulkan rongga yang lebih kecil dan membentuk jaring filamen dalam rongga.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan xanthan gum terhadap kualitas bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan pada bakso bakar ikan patin, 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 berpengaruh terhadap uji organoleptik warna dan aroma.
- Perlakuan terbaik pada perlakuan E, yaitu bakso bakar ikan patin, daging sapi dan tepung *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan xanthan gum sebanyak 20% dari jumlah tepung *Eucheuma cottonii* dengan kadar air 71,3231%, kadar lemak 2,0205%, kadar abu 8,7606%, kadar protein 10,2065%, nilai kekenyalan 7,1333 N, nilai organoleptik rasa 5,5889, warna 5,2778, aroma 5,3000 dan tekstur 5,8000 serta mikrostruktur pada bakso menunjukkan rongga dalam bakso semakin kecil dan teksturnya semakin kompak.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengurangi rasa asin dengan mengganti sumber garam jenis tertentu pada bakso sehingga rasa bakso tidak terlalu asin dan dapat meningkatkan nilai kesukaan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Alamsyah, Yuyun. 2008. Bangkitnya Bisnis Kuliner Tradisional : Meraih Untung Dari Bisnis Masakan Tradisional Kaki Lima Sampai Restoran. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- 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.
- Almatsier, S. 2005. Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Aryani dan Rario. 2006. Kajian Masa Simpan Pindang Botol Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Ditinjau dari Lama Waktu Pengukusan yang Berbeda. Journal Tropical Fisheries (2006) 1 (1) : 87-97.
- Azwar, S. 1997. Metodologi Penelitian. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan and C.P. Canada. 1984. *Engineering Economic. Seventh Edition*. Mac Millan. New York.
- Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2001. Baso Ikan. <http://www.ristek.go.id>. Diakses Tanggal 1 Maret 2014, pukul 13.00 WIB.
- Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2011. Budidaya Ikan Patin. <http://www.ristek.go.id>. Diakses Tanggal 2 Maret 2014, pukul 15.00 WIB.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Hasil Perikanan. Jilid I. Liberty. Yogyakarta.
- Handayani dan Sutrisno. 2013. Pengaruh Konsentrasi Tepung Konjak (*Amorphophallus konjac*) Sebagai Pengganti Lemak dan Penstabil terhadap Karakteristik dan Organoleptik Es Krim Rendah Lemak.
- Haryanto, S. 2006. Sehat dan Bugar Secara Alami. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Hudaya, R.N. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Untuk Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan Pada Tahu Sumedang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Japet, N. 2011. Karakteristik Semen Ikan Ekonomis Budidaya : Mas (*Cyprinus carpio*) dan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kamsan, A. 2013. Gambar Ikan Patin. <http://anglersfile.blogspot.com/2013/07/jenis-ikan-sungai.html>. Diakses Tanggal 1 Maret 2014, pukul 13.30 WIB.

- Kartasapoetra, G. 1992. Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat. Rineka Cipta. Jakarta.
- Khomsan, A dan Y. Hartinawati. 2008. Terapi Jus untuk Rematik dan Asam Urat. Puspa Swara. Depok.
- Koentjaningrat. 1983. Metode Penelitian Masyarakat. Gramedia. Jakarta.
- Kordi, M.G.H. 2010. Budidaya Ikan Patin di Kolam Terpal. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kuswardani, I., C. Y. Trisnawati dan Faustine. 2008. Kajian Penggunaan xanthan Gum Pada Roti Tawar Non Gluten yang Terbuat Dari Maizena, Tepung Beras dan Tapioka. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Vol. 7 No. 1 April 2008.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Terjemahan A. Parakkasi. Universitas Indonesia. Press. Jakarta.
- Mahyuddin, K. 2010. Agribisnis Patin. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Masyamsir. 2001. Penanganan Hasil Perikanan. Departemen Pendidikan Nasional Proyek Pengembangan Sistem Dan Standar Pengelolaan Smk Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Jakarta.
- Montero, P., J.L. Hurtado dan M.P. Mateos. 2000. *Microstructural Behaviour and Gelling Characteristic of Myosystem Protein Gels Interacting with Hydrocolloids*. Food Hydrocolloids 14 (2000) 455 – 461.
- Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mutamimah, D. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Rumpit Laut *Eucheuma Cottonii* terhadap Kandungan Gizi Bakso Bakar dengan Kombinasi Daging Sapi dan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ningsih, P. 2009. Karakteristik Protein dan Asam Amino Kijing Lokal (*Pilsbryconcha exilis*) dari Situ Gede, Bogor Akibat Proses Pengukusan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Novita, M. 1998. Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa STT Telkom dan Kemampuan Mengungkapkan Gagasan Secara Ringkas. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Noor, RR.1991. *Scanning Electron Microscope*. Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Ternak. Bogor. IPB.

- Nur, S. M. 2010. Pengaruh Konsentrasi NaHCO_3 dan Xanthan Gum Terhadap Mutu Susu Kedelai Instant dari Biji Kedelai Tergerminasi. Skripsi. USU. Sumatera Utara.
- Nuraini, R. 2008. Teknik Pengawetan Ikan Untuk Dikonsumsi. Institut Teknologi Bandung.
- Nurwijaya, H. 2008. Hidangan Favorit ala Mediterania. Penerbit Hikmah. Jakarta.
- Nussinovitch, A. 1997. *Hydrocolloid Application : Gum Technology In The Food and Other Industries*. London. Blackie Academic And Professional An Imprint Of Chapman and Hall.
- Panagan, A.T., H. Yohandini dan J.U.Gultom. 2011. Analisa Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dari Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Metoda Kromatografi Gas. Jurnal Penelitian Sains Volume 14 Nomer 4(C) 14409.
- Paulus, R. 2009. Karakteristik Mutu Bakso Sapi dengan Penggunaan Supernatan yang Mengandung Antimikrooba dari *Lactobacillus plantarum* 1A5 Pada Penyimpanan Suhu dingin. IPB. Bogor.
- Phillips G. O dan P.A Williams. 2005. *Handbook of Hydrocolloids*. Woodhead Publishing Limited. England.
- Prabandari, W. 2011. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yoghur Jagung. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Prasetyo, H., M. C. Padaga dan M. E. Sawitri. 2013. Kajian Kualitas Fisiko Kimia Daging Sapi di Pasar Kota Malang. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. Vol 8, No. 2.
- Purnomo, H. 1990. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Purnomowati, I., D. Hidayati dan C. Saparinto. 2008. Aneka Kudapan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Puspitasari, D. 2008. Kajian Substitusi Tapioka dengan Rumput Laut (*E. cottonii*) pada Pembuatan Bakso. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Putri, A. F. E. 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Pada Lama Postmortem yang berbeda dengan Penambahan Karaginan. Skripsi. IPB. Bogor.
- Putri, W.D.R dan K. Febrianto. 2006. Rempah-Rempah, Fungsi dan Pemanfaatannya. Penerbit Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Ratnasari, I., Evnawari dan Endang S.W. 2007. Kajian Substitusi Daging Ikan Belida (*Chitala lopis* H.B) dengan Daging Ikan Patin (*Pangasius*

pangasius) pada Pembuatan Nuggets Ikan. *Journal of Tropical Fisheries* 2 (2): 23-27.

Rismunandar. 1987. Lada, Budidaya dan Tataniaganya. Penebar Swadaya. Jakarta.

Roidi, M. H. 1999. Perbandingan Tepung Telur dengan Telur Segar Terhadap Daya Buih, Kestabilaln Buih, Daya Kembang dan Mutu Organoleptik Kue Bolu. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

Rosyidi, D., A. S. Widati dan J. Prakoso. 2008. Pengaruh Penggunaan Rumput Laut Terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Chicken Nuggets. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol 3. No 1.

Rukmana, R. 1995. Bertanam Seledri. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

_____. 1995. Budidaya Bawang Putih. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Saputra, R. 2012. Pengaruh Konsentrasi Alkali dan Rasio Rumput Laut-Alkali terhadap Viskositas dan Kekuatan Gel *Semi Refined Carrageenan* (SRC) dar Rumput Laut *Euचेuma cottonii*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Saputra, J., Suparmi dan Dahli. 2013. Studi Pengolahan Dendeng Lumat Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Universitas Riau. Riau.

Sarpian, T. 2003. Pedoman Berkebun Lada dan Analisa Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta.

Setyawati, M. D. 2009. Pengaruh Metode Pengeringan dan Jenis Hidrokoloid terhadap Mutu Produk Kerupuk Karak Beras Merah (*Oryza sativa* Linn). Skripsi. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.

Sigit, A. 2007. Pengaruh Perbandingan Konsentrat Cabai, Tomat Serta Pepaya dan Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Mutu Saos Cabai. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

Sirat, D.W dan Sukei. 2012. Antioksidan dalam Bakso Rumput laut Merah *Euचेuma cottonii*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. Vol 1. NO. 1.

SNI. 1995. SNI 01-3818-1995 Bakso. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

_____. 2008. SNI 3932:2008 Mutu Karkas dan Daging Sapi. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Soekarto. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhataara Aksara. Jakarta.

Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Soetanto, E. B. E. 2008. Tepung Kasava. Kanisius. Yogyakarta.

- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudiyono dan Sukanto. 2010. Modifikasi Protein Dedak Jagung dengan Gum Xanthan Untuk Pengembangan sifat Fungsional Menggunakan Ion Kalsium. Agrika. Vol 4 No. 2.
- Sudrajat, G. 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi dan Daging Kerbau dengan Penambahan Karagenan dan Khitosan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sufi. 2012. Gum Xanthan (Penstabil). Institut Teknologi Indonesia. Serpong.
- Sukanto. 2010. Perbaikan Tekstur dan Sifat Organoleptik Roti yang Dibuat dari Bahan Baku Tepung Jagung Dimodifikasi oleh Gum Xanthan. Agrika. Vol 4 No. 1.
- Suprati, L. 2002. Membuat Terasi. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 2003. Membuat Bakso Daging dan Bakso Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 2005. Tepung Tapioka, Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutaryo dan Mulyani. 2004. Pengetahuan bahan Olahan Hasil Ternak dan Standar Nasional Indonesia.
- Suwandi, R., I. Setyaningsih dan B. Riyanto. 2006. Pengolahan dan Optimalisasi Produk Hidrokolid Semibasah dari Rumpun Laut. IPB. Bogor.
- Wandy, L. 2012. Air Es. [http://wandylee.files.wordpress.com/2012/05/air es.jpg](http://wandylee.files.wordpress.com/2012/05/air_es.jpg). Diakses Tanggal 2 Februari 2014 pukul 20.00 WIB.
- Wibowo, S. 1989. Budidaya Bawang Putih, Merah dan Bombay. Penebar Swadaya. Jakarta.
- _____. 2005. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wiraswanti, I. 2008. Pemanfaatan Karagenan dan Kitosan dalam Pembuatan Bakso Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin dan Beku. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yusdinu. 2011. Bawang Putih. <http://yusdinu.blogspot.com/2011/03/bawang-putih-mampu-bersihkan-plak-di.html>. Diakses Tanggal 2 Februari 2014 pukul 21.00 WIB.

Zakaria, Hendrayati, Suriani Rauf dan S. Alam. 2010. Daya Terima dan Kandungan Protein Bakso Ikan Pari (*Dasyatis sp.*) dengan Penambahan Karaginan. Jurnal Media Gizi Pangan Vol IX Edisi 2.

Zipcodezoo. 2014. Ikan Patin. <http://zipcodezoo/pangsiuspangasius.html>. Diakses Tanggal 1 Februari 2014, pukul 13.30 WIB.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisa Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Prinsip penentuan kadar air adalah menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan, kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan. Prosedur penentuan kadar air adalah sebagai berikut:

1. Sampel ditimbang sebanyak 2-5 gram dimasukkan pada botol timbang yang telah diketahui beratnya.
2. Botol timbang tersebut dimasukkan dalam oven dengan suhu 105⁰C selama 3-4 jam atau hingga diperoleh berat konstan.
3. Sampel tersebut kemudian dikeluarkan dari oven dan dimasukkan kedalam desikator dan segera ditimbang setelah mencapai suhu kamar.
4. Memasukkan kembali bahan tersebut ke dalam oven sampai tercatat berat yang konstan (selisih 2 kali penimbangan <0,2 mg). Kehilangan berat tersebut dihitung sebagai presentase kandungan air dan dihitung dengan rumus :

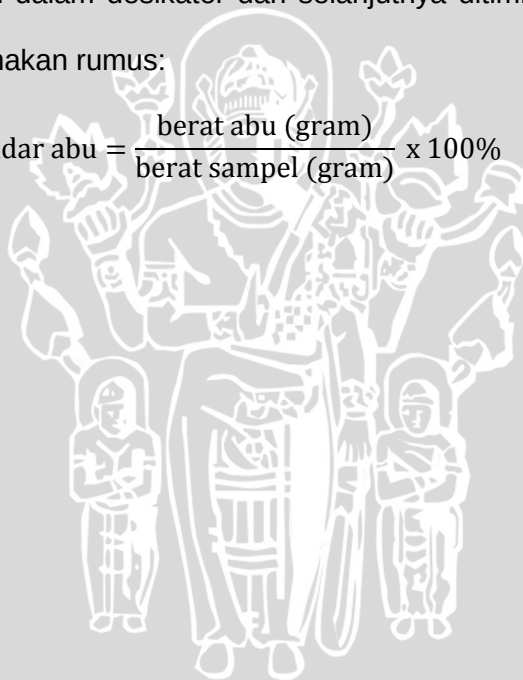
$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Berat botol timbang} + \text{berat sampel}) - \text{Berat akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Lampiran 2. Prosedur Analisa Kadar Abu (Sudarmadji et al., 1984)

Prosedur analisa kadar abu adalah sebagai berikut:

1. Cawan porselin dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama semalam
2. Dimasukkan dalam desikator dan ditimbang
3. Sebanyak 3-5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselin
4. Selanjutnya sampel dipijarkan di atas kompor listrik sampai menjadi arang dan tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik/muffle pada suhu 600°C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih.
5. Sampel didinginkan dalam desikator dan selanjutnya ditimbang. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus:

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



Lampiran 3. Prosedur Analisa Kadar Lemak (Sudarmadji et al., 1984)

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

1. Ditimbang ± 2 gram sampel kering halus
2. Dibungkus sampel dengan kertas saring yang sudah dikeringkan dan diketahui beratnya
3. Dipasang pada sampel tube dan dipasang pada bagian bawah kondensor rangkaian *Goldfish*
4. Dimasukkan pelarut pada gelas piala dan dipasang pada kondensor sampai rapat dan tidak dapat diputar lagi
5. Dialirkan air pendingin, kemudian dinaikkan pemanas sampai menyentuh gelas piala
6. Diekstraksi selama 3-4 jam
7. Dikeringkan sampel dalam oven dengan suhu 100°C sampai berat konstan dan ditimbang berat sampel. Dihitung kadar lemak dengan rumus:

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

Lampiran 4. Prosedur Analisa Kadar Protein (Sudarmadji *et al.*, 1984)

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. Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), penentuan kadar protein dengan menggunakan metode Kjeldal adalah sebagai berikut:

- 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 berasap (sampai cairan menjadi jernih) dan dilanjutkan pendidihan selama 30 menit. Setelah dingin, dinding dalam labu kjeldahl dengan aquades dan dididihkan kembali selama 30 menit.
- 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 :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{ml titrasi HCl} + \text{ml blanko}) \times \text{NHCl} \times 14,008 \times 6,25}{\text{berat sampel (gr)} \times 1000} \times 100\%$$

Lampiran 5. Prosedur Analisa Kekenyalan/Tekstur

Prosedur analisa kekenyalan/tekstur yang dilakukan di laboratorium pengujian mutu dan keamanan pangan adalah sebagai berikut :

1. Dihidupkan mesin *tensile strength* kurang lebih 15 menit untuk pemanasan
2. Dihidupkan komputer dan masuk dalam program software untuk mesin *tensile strength*
3. Setelah terjadi hubungan antara mesin *tensile strength* dan komputer terjadi hubungan, ditempatkan kursor di ZERO dan di-ON-kan agar antara alat *tensile strength* dan monitor menunjukkan angka 0,0 pada waktu pengujian
4. Diletakkan sampel dibawah aksesoris penekan
5. Diletakkan kursor pada tanda [] dan di-ON-kan sehingga komputer secara otomatis mencatat gaya (N) dan jarak yang ditempuh oleh tekanan
6. Ditekan tombol [▼] untuk penekanan yang ada pada alat *tensile strength*
7. Setelah selesai pengujian, ditekan tombol [■] untuk berhenti dan menyimpan data
8. Setelah selesai dimatikan komputer dan alat *tensile strength*
9. Alat dibersihkan dari sisa sampel

Lampiran 6. Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji rasa, warna, aroma dan tekstur. Lembar Uji organoleptik adalah sebagai berikut :

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Produk : Bakso Bakar dengan Penambahan Xanthan Gum

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 (9) sampai tidak penting (1).

Kadar Protein ()

Kadar Air ()

Kadar Lemak ()

Kadar Abu ()

Kekenyalan ()

Aroma ()

Warna ()

Tekstur ()

Rasa ()

Komentar :

.....

.....

.....

Atas ketersediaan saudara, saya sampaikan terima kasih.

Lampiran 7. Prosedur Uji SEM (Laboratorium Biosains, 2014)

Prosedur kerja Analisa SEM adalah sebagai berikut :

1. Alat disambungkan dengan sumber listrik
2. Dinyalakan saklar yang berada disamping alat SEM dan dibiarkan selama 30 menit untuk pemanasan alat
3. Mengatur sampel pada *spesimen holder*
4. Ditekan tombol “EVAC/AIR” untuk memasukkan udara ke dalam ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna kuning berhenti berkedip)
5. Ditarik *handle* pada tempat sampel dan diletakkan sampel pada tempat *holder* yang tersedia, kemudian *handle* ditutup
6. Ditekan tombol “EVAC/AIR” untuk memvakumkan ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna biru berhenti berkedip)
7. Diklik icon “SEM” pada monitor laptop
8. Diklik icon “START” untuk memulai proses observasi pada sampel
9. Disimpan hasil observasi dan Analisanya
10. Diklik “STOP” untuk menghentikan proses observasi sampel
11. Ditekan tombol “EVAC/AIR” untuk memasukkan udara ke dalam ruang spesimen (hingga lampu LED berwarna kuning berhenti berkedip)
12. Ditarik *handle* pada tempat sampel dan sampel dikeluarkan dari chamber
13. Dikeluarkan sampel dari tempat *holder*
14. Ditekan tombol “ON/OFF” dan dicabut kabel alat SEM dari sumber listrik

Lampiran 8. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo (De Garmo *et al.*, 1984)

Untuk menentukan perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur sebagai berikut:

1. Memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.
2. Memberi bobot 0-1 pada setiap parameter.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{Nilai total parameter}}$$

3. Menghitung Nilai Efektivitas

$$NE = \frac{Np - Ntj}{Ntb - Ntj}$$

Keterangan:

NE = Nilai Efektivitas

Ntj = Nilai terjelek

Np = Nilai Perlakuan

Ntb = Nilai terbaik

Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NP = NE \times \text{Bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing - masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.

Lampiran 9. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata (%)	St Deviasi
	1	2	3			
A	69,6026	69,4662	68,7954	207,8641	69,2880	0,4321
B	70,2663	70,4111	69,6561	210,3335	70,1112	0,4007
C	70,6418	70,3184	70,8738	211,8340	70,6113	0,2789
D	70,8809	70,9380	70,4063	212,2252	70,7417	0,2919
E	71,1102	71,1822	71,6770	213,9693	71,3231	0,3086

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	6,9970	1,7493	14,4455**	3,4780	5,9943
Galat	10	1,2109	0,1211			
Total	14	8,2080				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

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

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,6331

Perlakuan	Rerata (%)	Rerata + Nilai BNT	Notasi
A	69,4789	70,1120	a
B	70,3162	70,9493	b
C	70,7248	71,3579	b
D	70,9329	71,5660	bc
E	71,4395	72,0726	c

Lampiran 10. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata (%)	St Deviasi
	1	2	3			
A	2,6003	2,4596	2,5818	7,6417	2,5472	0,0765
B	2,4482	2,4374	2,1757	7,0614	2,3538	0,1543
C	2,2973	2,2893	2,0920	6,6785	2,2262	0,1163
D	2,1761	2,2016	2,0542	6,4319	2,1440	0,0788
E	2,0895	2,0488	1,9231	6,0614	2,0205	0,0868

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0,4899	0,1225	10,7589**	3,4780	5,9943
Galat	10	0,1138	0,0114			
Total	14	0,6037				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F5% dan F1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,1941

Perlakuan	Rerata (%)	Rerata + Nilai BNT	Notasi
E	2,0205	2,2146	a
D	2,1440	2,3381	ab
C	2,2262	2,4203	bc
B	2,3538	2,5479	cd
A	2,5472	2,7413	d

Lampiran 11. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata (%)	St Deviasi
	I	II	III			
A	6,5566	7,1689	7,0912	20,8167	6,9389	0,3334
B	7,5719	7,7008	7,1558	22,4285	7,4762	0,2849
C	7,9897	7,7141	8,1396	23,8434	7,9478	0,2158
D	8,2567	8,1227	8,6483	25,0277	8,3426	0,2731
E	8,8357	8,9930	8,4530	26,2818	8,7606	0,2777

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	6,1257	1,5314	19,6027**	3,4780	5,9943
Galat	10	0,7812	0,0781			
Total	14	6,9069				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F5% dan F1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,5085

Perlakuan	Rerata (%)	Rerata + Nilai BNT	Notasi
A	6,9389	7,4474	a
B	7,4762	7,9846	b
C	7,9478	8,4563	bc
D	8,3426	8,8511	cd
E	8,7606	9,2691	d

Lampiran 12. Perhitungan Analisa Keragaman Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata (%)	St Deviasi
	I	II	III			
A	9,3986	9,0713	9,1241	0,1757	9,1980	0,1757
B	9,6091	9,6487	9,3291	0,1742	9,5290	0,1742
C	9,6869	9,7649	9,9569	0,1390	9,8029	0,1390
D	9,9721	9,8846	10,1477	0,1340	10,0015	0,1340
E	10,3903	10,1576	10,0715	0,1649	10,2065	0,1649

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	1,8838	0,4709	18,7345**	3,4780	5,9943
Galat	10	0,2514	0,0251			
Total	14	2,1352				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F5% dan F1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,2884

Perlakuan	Rerata (%)	Rerata + Nilai BNT	Notasi
A	9,1980	9,4864	a
B	9,5290	9,8174	b
C	9,8029	10,0913	bc
D	10,0015	10,2899	cd
E	10,2065	10,4949	d

Lampiran 13. Perhitungan Analisa Keragaman Tingkat Kekenyalan Bakso

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata (N)	St Deviasi
	I	II	III			
A	9,5000	10,0000	10,3000	29,8000	9,9333	0,4041
B	9,6000	10,4000	9,4000	29,4000	9,8000	0,5292
C	8,6000	9,2000	9,1000	26,9000	8,9667	0,3215
D	9,1000	8,8000	8,2000	26,1000	8,7000	0,4583
E	6,5000	7,6000	7,3000	21,4000	7,1333	0,5686

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	15,1293	3,7823	17,5108**	3,4780	5,9943
Galat	10	2,1600	0,2160			
Total	14	17,2893				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

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

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,8455

Perlakuan	Rerata (N)	Rerata + Nilai BNT	Notasi
E	7,1333	7,9789	a
D	8,7000	9,5455	b
C	8,9667	9,8122	bc
B	9,8000	10,6455	cd
A	9,9333	10,7789	d

Lampiran 14. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	St Deviasi
	I	II	III			
A	4,7000	4,6667	4,7667	14,1334	4,7111	0,0509
B	5,1333	4,9333	4,7000	14,7666	4,9222	0,2169
C	5,0667	4,8333	4,9000	14,8000	4,9333	0,1202
D	5,4000	5,1000	5,3667	15,8667	5,2889	0,1644
E	5,6667	5,5667	5,5333	16,7667	5,5889	0,0694

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	1,4541	0,3635	18,9467**	3,4780	5,9943
Galat	10	0,1919	0,0192			
Total	14	1,6460				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

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

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,2520

Perlakuan	Rerata	Rerata + Nilai BNT	Notasi
A	4,7111	4,9631	a
B	4,9222	5,1742	a
C	4,9333	5,1853	a
D	5,2889	5,5409	b
E	5,5889	5,8409	c

Lampiran 15. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Rasa

A		B		C		D		E		
4	0,1427	5	0,1690	6	0,5378	6	0,5057	7	1,9912	
5	0,0835	5	0,0653	5	0,0711	5	0,3872	5	0,3468	
4	0,5057	4	0,3468	5	0,0044	5	0,0835	5	0,0653	
5	0,3872	5	0,1690	6	0,5378	6	0,5057	7	1,1616	
6	1,6612	7	4,3172	5	0,0044	6	1,0909	6	0,0060	
5	0,0020	7	3,0431	4	0,8711	5	0,0835	6	0,0060	
6	0,9131	6	1,1616	5	0,0711	4	0,9131	5	0,3468	
5	0,0020	5	0,0653	5	0,0044	5	0,3872	4	1,5764	
5	0,3872	4	0,3468	5	0,0711	5	0,0020	4	1,5764	
7	3,8242	6	1,1616	5	0,0711	6	0,5057	6	0,0060	
5	0,3872	5	0,1690	6	0,5378	6	0,1427	7	1,1616	
5	0,0835	5	0,1690	5	0,0711	4	0,9131	5	0,8505	
5	0,0020	6	1,1616	5	0,0711	5	0,0020	7	1,1616	
5	0,0020	6	1,1616	5	0,0044	5	0,3872	5	0,3468	
4	1,0909	4	0,8505	5	0,0044	5	0,3872	4	2,5246	
5	0,0835	3	2,5246	4	0,3600	5	0,0835	5	0,3468	
4	0,1427	6	0,5542	5	0,1600	6	0,5057	5	0,0653	
5	0,3872	5	0,1690	5	0,1600	6	0,1427	6	0,5542	
6	1,6612	6	1,9912	6	0,5378	6	1,0909	6	0,0060	
5	0,3872	4	1,5764	4	0,3600	4	0,9131	4	1,5764	
4	0,1427	4	0,3468	5	0,0044	6	0,5057	6	0,5542	
5	0,0020	4	0,3468	6	0,5378	5	0,0835	6	0,0060	
4	1,0909	3	2,5246	4	0,3600	4	0,9131	6	0,0060	
3	1,8983	4	1,5764	4	0,8711	5	0,3872	5	0,0653	
4	1,0909	4	0,8505	5	0,0711	5	0,0020	6	0,5542	
5	0,0020	5	0,0653	6	0,5378	6	1,0909	6	0,5542	
3	2,9279	4	1,5764	4	0,3600	5	0,0835	5	0,0653	
4	0,1427	4	0,3468	5	0,1600	6	0,1427	7	1,1616	
4	0,5057	5	0,0060	5	0,0711	5	0,3872	5	0,8505	
5	0,0020	5	0,0060	5	0,1600	6	1,0909	7	1,9912	
141	19,9407	148	28,8185	148	7,6444	159	13,7185	168	21,4852	Total
4,7111	0,6647	4,9222	0,9606	4,9333	0,2548	5,2889	0,4573	5,5889	0,7162	S kuadrat
	0,8153		0,9801		0,5048		0,6762		0,8463	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,2917		0,3507		0,1806		0,2420		0,3028	
	4,4194		4,5715		4,7527		5,0469		5,2861	P1
	5,0029		5,2730		5,1140		5,5309		5,8917	P2
	4,7111		4,9222		4,9333		5,2889		5,5889	
	5		5		5		5		6	Angka Penerimaan
	Suka		Suka		Suka		Suka		Sangat suka	Kesimpulan

Lampiran 16. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	St Deviasi
	I	II	III			
A	4,9667	4,8667	4,9000	14,7334	4,9111	0,0509
B	5,2000	5,0000	4,8333	15,0333	5,0111	0,1836
C	4,8667	5,2333	5,2000	15,3000	5,1000	0,2027
D	5,4333	5,2000	5,1000	15,7333	5,2444	0,1710
E	5,3333	5,2000	5,3000	15,8333	5,2778	0,0694

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0,2869	0,0717	3,2176 ^{ns}	3,4780	5,9943
Galat	10	0,2229	0,0223			
Total	14	0,5099				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

Karena $F_{hitung} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak dilanjutkan dengan uji BNT

Lampiran 17. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Warna

A		B		C		D		E		
4	0,3338	5	0,0001	5	0,1878	6	0,5709	7	1,9290	
5	0,0079	5	0,0001	4	0,5878	6	0,1783	5	0,0031	
4	0,3338	5	0,1038	5	0,0100	5	0,0598	5	0,3735	
4	0,8301	5	0,0001	6	0,3211	6	1,1857	7	2,9660	
5	0,0079	7	3,9557	6	1,5211	6	1,1857	7	1,9290	
5	0,0598	5	0,0001	4	0,5878	5	0,0598	5	0,3735	
6	0,5709	5	0,1038	5	0,1878	5	0,0079	5	0,0772	
4	0,3338	4	1,0223	5	0,1878	4	1,5486	4	1,6327	
5	0,0079	5	0,0001	5	0,0100	5	0,3338	5	0,0031	
6	1,1857	7	3,9557	6	1,5211	5	0,0598	6	0,1512	
5	0,1783	6	1,7483	6	1,5211	6	0,5709	7	1,9290	
5	0,0598	5	0,1038	5	0,0100	5	0,3338	6	0,5216	
6	2,0227	5	0,0001	6	1,5211	7	2,0227	5	0,0031	
6	1,1857	6	0,9779	5	0,0544	6	0,1783	5	0,0772	
5	0,0598	4	1,0223	4	0,5878	5	0,0598	5	0,0772	
4	1,5486	4	0,4594	5	0,0100	4	1,5486	4	0,8920	
5	0,0079	5	0,1186	5	0,1878	4	0,8301	5	0,0772	
6	0,5709	6	0,9779	5	0,0100	6	0,1783	7	1,9290	
6	1,1857	4	1,8075	5	0,0100	6	0,1783	4	0,8920	
4	0,3338	5	0,1186	4	0,5878	4	0,8301	5	0,3735	
4	0,3338	4	0,4594	5	0,0100	6	1,1857	6	1,1142	
5	0,0079	5	0,1186	5	0,0544	5	0,3338	5	0,3735	
4	0,8301	4	0,4594	5	0,1878	5	0,3338	5	0,3735	
4	1,5486	5	0,0001	5	0,0100	4	1,5486	5	0,0772	
3	2,4894	4	1,8075	4	0,5878	5	0,0598	5	0,3735	
5	0,0079	5	0,0001	5	0,0100	5	0,0598	5	0,0772	
4	1,5486	4	0,4594	5	0,1878	5	0,0598	5	0,0031	
6	1,1857	5	0,0001	6	0,3211	6	0,5709	5	0,0772	
6	2,0227	5	0,1038	5	0,0544	5	0,0079	5	0,3735	
6	1,1857	5	0,0001	6	0,3211	6	0,5709	5	0,0772	
147	21,9852	150	19,8852	153	11,3667	157	16,6519	158	19,1296	Total
4,9111	0,7328	5,0111	0,6628	5,1000	0,3789	5,2444	0,5551	5,2778	0,6377	S kuadrat
	0,8561		0,8141		0,6155		0,7450		0,7985	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,3063		0,2913		0,2203		0,2666		0,2858	
	4,6048		4,7198		4,8797		4,9778		4,9920	P1
	5,2174		5,3025		5,3203		5,5110		5,5635	P2
	4,9111		5,0111		5,1000		5,2444		5,2778	
	5		5		5		5		5	Angka Penerimaan
	Suka		Suka		Suka		Suka		Suka	Kesimpulan

Lampiran 18. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Aroma

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	St Deviasi
	I	II	III			
A	4,9667	4,6000	4,9333	14,5000	4,8333	0,2028
B	5,1000	5,0000	4,8000	14,9000	4,9667	0,1528
C	5,0000	5,2000	5,2333	15,4333	5,1444	0,1262
D	5,0667	5,4000	5,1333	15,6000	5,2000	0,1764
E	5,2000	5,1667	5,5333	15,9000	5,3000	0,2027

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0,4207	0,1052	3,4469 ^{ns}	3,4780	5,9943
Galat	10	0,3052	0,0305			
Total	14	0,7259				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

Karena $F_{hitung} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, maka perlakuan tidak berbeda nyata dan tidak dilanjutkan dengan uji BNT

Lampiran 19. Perhitungan Penerimaan Panelis Terhadap Aroma

A		B		C		D		E		
4	0,2500	5	0,0011	4	0,6579	5	0,0178	7	1,8678	
4	0,6944	5	0,0900	4	0,6579	5	0,0178	5	0,0011	
5	0,0278	5	0,0011	6	0,2727	5	0,0400	5	0,4011	
5	0,0278	5	0,1344	6	0,2727	6	1,2844	7	1,8678	
6	0,6944	6	0,4900	6	0,7320	7	3,2400	6	0,1344	
4	0,2500	5	0,0900	4	1,3098	5	0,2844	5	0,0011	
6	1,3611	5	0,1344	5	0,0209	5	0,0178	5	0,0011	
5	0,0278	4	0,4011	5	0,0357	4	0,7511	4	0,9344	
5	0,0278	4	0,9344	4	1,3098	4	0,7511	4	0,9344	
5	0,2500	6	1,8678	6	0,2727	5	0,2844	5	0,4011	
5	0,2500	5	0,1344	6	0,7320	6	1,2844	7	1,8678	
5	0,0278	5	0,0011	5	0,0357	6	0,6400	5	0,0900	
6	2,2500	6	0,4900	7	2,3172	6	0,2178	6	1,0678	
6	2,2500	6	1,0678	7	3,4431	5	0,0400	5	0,0011	
4	0,6944	5	0,0900	5	0,0209	5	0,2844	5	0,4011	
4	1,3611	4	0,4011	4	0,6579	4	1,4400	4	1,6900	
4	0,6944	5	0,0011	4	0,6579	6	0,6400	4	0,9344	
6	0,6944	5	0,1344	5	0,0209	6	0,6400	6	1,0678	
6	2,2500	6	1,0678	7	2,3172	6	0,6400	6	0,1344	
5	0,0278	5	0,0900	4	0,6579	4	0,7511	4	1,6900	
4	0,6944	5	0,0900	5	0,0209	6	1,2844	6	1,0678	
5	0,0278	4	0,4011	4	0,6579	4	0,7511	4	1,6900	
3	3,3611	3	2,6678	5	0,2283	5	0,2844	5	0,0900	
3	2,2500	4	0,4011	4	0,6579	5	0,2844	6	0,1344	
4	0,2500	3	2,6678	3	3,2801	4	0,7511	4	0,9344	
4	0,2500	6	0,4900	5	0,0357	6	0,2178	6	1,0678	
3	2,2500	4	1,6900	4	0,6579	5	0,2844	5	0,0011	
6	1,3611	5	0,1344	6	0,7320	5	0,0178	6	0,1344	
6	1,3611	6	1,0678	6	0,7320	5	0,2844	5	0,0011	
6	0,6944	6	1,0678	6	1,4135	5	0,0400	6	0,1344	
145	26,6111	149	18,3000	154	24,8185	156	17,4667	159	20,7444	Total
4,8333	0,8870	4,9667	0,6100	5,1444	0,8273	5,2000	0,5822	5,3000	0,6915	S kuadrat
	0,9418		0,7810		0,9096		0,7630		0,8316	S
	5,4772		5,4772		5,4772		5,4772		5,4772	akar N
	0,3370		0,2795		0,3255		0,2730		0,2976	
	4,4963		4,6872		4,8190		4,9270		5,0024	P1
	5,1704		5,2462		5,4699		5,4730		5,5976	P2
	4,8333		4,9667		5,1444		5,2000		5,3000	
	5		5		5		5		5	Angka Penerimaan
	Suka		Suka		Suka		Suka		Suka	Kesimpulan

Lampiran 20. Perhitungan Analisa Keragaman Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	St Deviasi
	I	II	III			
A	4,6333	4,4667	4,9667	14,0667	4,6889	0,2546
B	5,1000	5,1667	4,9000	15,1667	5,0556	0,1388
C	5,0667	5,4000	5,3333	15,8000	5,2667	0,1764
D	5,6667	5,4000	5,4667	16,5334	5,5111	0,1388
E	5,7000	5,7667	5,9333	17,4000	5,8000	0,1202

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	2,1677	0,5419	18,1992**	3,4780	5,9943
Galat	10	0,2978	0,0298			
Total	14	2,4655				

Ketentuan :

- *) : Berbeda nyata
- **) : Berbeda sangat nyata
- ns) : Tidak berbeda nyata

Karena Fhitung > F5% dan F1%, maka perlakuan berbeda sangat nyata dan dilanjutkan dengan uji BNT

Uji BNT

Nilai Tabel t 5% (db galat, 5%) = 2,2281

Nilai BNT = 0,3139

Perlakuan	Rerata	Rerata + Nilai BNT	Notasi
A	4,6889	5,0028	a
B	5,0556	5,3695	b
C	5,2667	5,5806	bc
D	5,5111	5,8251	cd
E	5,8000	6,1139	d

Lampiran 21. 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

[illegible]

Parameter	SAMPEL					Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E			
Rasa	4,7111	4,9222	4,9333	5,2889	5,5889	5,5889	4,7111	0,8778
Warna	4,9111	5,0111	5,1000	5,2444	5,2778	5,2778	4,9111	0,3666
Aroma	4,8333	4,9667	5,1444	5,2000	5,3000	5,3000	4,8333	0,4667
Kadar Protein	9,1980	9,5290	9,8029	10,0015	10,2065	10,2065	9,1980	1,0085
Tekstur	4,6889	5,0556	5,2667	5,5111	5,8000	5,8000	4,6889	1,1111
Kekenyalan	9,9333	9,8000	8,9667	8,7000	7,1333	7,1333	9,9333	-2,8000
Kadar Lemak	2,5472	2,3538	2,2262	2,1440	2,0205	2,0205	2,5472	-0,5268
Kadar Air	69,2880	70,1112	70,6113	70,7417	71,3231	69,2880	71,3231	-2,0351
Kadar Abu	6,9389	7,4762	7,9478	8,3426	8,7606	6,9389	8,7606	-1,8217

Parameter	Bobot	A		B		C		D		E	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Rasa	0,1756	0,0000	0,0000	0,2405	0,0422	0,2531	0,0444	0,6582	0,1156	1,0000	0,1756
Warna	0,1370	0,0000	0,0000	0,2727	0,0374	0,5151	0,0706	0,9091	0,1246	1,0000	0,1370
Aroma	0,1289	0,0000	0,0000	0,2857	0,0368	0,6666	0,0859	0,7857	0,1013	1,0000	0,1289
Kadar Protein	0,1267	0,0000	0,0000	0,3282	0,0416	0,5998	0,0760	0,7967	0,1009	1,0000	0,1267
Tekstur	0,1259	0,0000	0,0000	0,3300	0,0416	0,5200	0,0655	0,7400	0,0932	1,0000	0,1259
Kekenyalan	0,1015	0,0000	0,0000	0,0476	0,0048	0,3452	0,0350	0,4405	0,0447	1,0000	0,1015
Kadar Lemak	0,0867	0,0000	0,0000	0,3672	0,0318	0,6095	0,0528	0,7655	0,0663	1,0000	0,0867
Kadar Air	0,0681	1,0000	0,0681	0,5955	0,0406	0,3498	0,0238	0,2857	0,0195	0,0000	0,0000
Kadar Abu	0,0496	1,0000	0,0496	0,7051	0,0350	0,4462	0,0221	0,2295	0,0114	0,0000	0,0000
TOTAL	1,0000		0,1178		0,3118		0,4762		0,6774		0,8822

Keterangan : perlakuan terbaik

Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian

Foto	Keterangan
	Rumput laut segar
	Proses pencucian rumput laut
	Proses pengeringan rumput laut
	Rumput laut kering



Proses penepungan rumput laut



Tepung rumput laut



Xanthan Gum



Proses penggilingan daging dengan menggunakan *food processor*



Daging Ikan Patin



Daging sapi



Bahan-bahan untuk pembuatan bakso



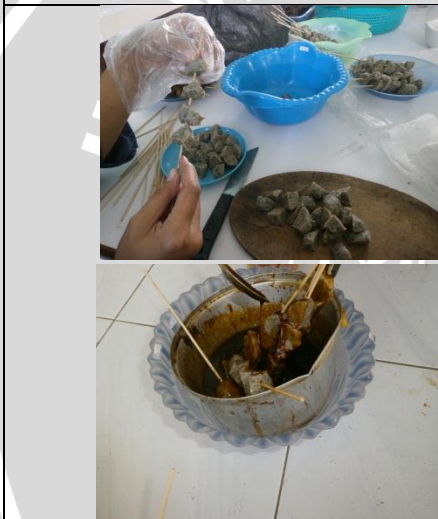
Pembuatan adonan



Perebusan bakso



Penirisan bakso yang telah matang dan bakso yang telah ditiriskan



Setelah ditiriskan, bakso ditusuk dengan tusukan sate, kemudian dilumuri campuran kecap dan margarin (3:1)

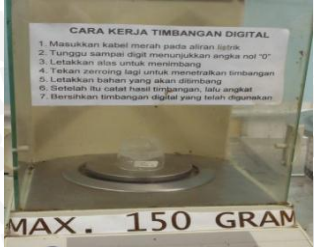


Proses pembakaran bakso di atas bara selama 4 menit



Bakso bakar

Lampiran 24. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Air

Foto	Keterangan
 CARA KERJA TIMBANGAN DIGITAL 1. Masukkan kabel merah pada aliran listrik 2. Tunggu sampai digit menunjukkan angka nol "0" 3. Letakkan alas untuk menimbang 4. Tekan zeroing lagi untuk menetralkan timbangan 5. Letakkan bahan yang akan ditimbang 6. Setelah itu catat hasil timbangan, lalu angkat 7. Bersihkan timbangan digital yang telah digunakan MAX. 150 GRAM	Menimbang Botol Timbang + Tutup (A)
 CARA KERJA TIMBANGAN DIGITAL 4. Tekan zeroing lagi untuk menetralkan timbangan 5. Letakkan bahan yang akan ditimbang 6. Setelah itu catat hasil timbangan, lalu angkat 7. Bersihkan timbangan digital yang telah digunakan MAX. 150 GRAM	Menimbang Sampel (B)
	Proses Pengovenan
	Sampel setelah di Oven diletakkan kedalam Desikator
 CARA KERJA TIMBANGAN DIGITAL 1. Masukkan kabel merah pada aliran listrik 2. Tunggu sampai digit menunjukkan angka nol "0" 3. Letakkan alas untuk menimbang 4. Tekan zeroing lagi untuk menetralkan timbangan 5. Letakkan bahan yang akan ditimbang 6. Setelah itu catat hasil timbangan, lalu angkat 7. Bersihkan timbangan digital yang telah digunakan MAX. 150 GRAM	Menimbang Botol Timbang + Tutup dan Sampel(C)

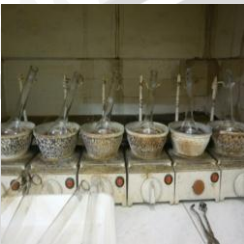
Lampiran 25. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Lemak

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

Lampiran 26. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Abu

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

Lampiran 27. Foto Proses Uji Proksimat Kadar Protein

Foto	Keterangan
	Tablet Kjedhal
	Proses Destruksi
	Proses pengambilan Sampel
	Proses Destilasi dan Titrasi