



**KARAKTERISTIK MUTU FISIKOKIMIA DAN SENSORIS  
BAKSO IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)  
DENGAN PENAMBAHAN SAGU DAN  
RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottoni*)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (SI) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Niti Rahayu**  
**NIM 131710101083**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan ridho-Nya serta kemudahan dalam setiap langkah yang telah diberikan-Nya kepada hamba.

Sebagai rasa syukur saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Almarhum Ayahanda Suradi dan Ibunda Lasyowati tercinta yang selalu memberikan dukungan, nasihat, semangat dan motivasi yang luar biasa. Ridho dan doa tulus merekalah penghantar anak-anaknya menuai bahagia, sebab cinta dan kasihnya yang tulus tak pernah putus dalam setiap doa;
2. Kakak Ani Purwanti dan adik Kartika Candra Ningsih tersayang yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan mendoakan saya dalam menuntut ilmu;
3. Guru-guru SD Inpres Unit S, SMPN Waelo, SMAN 11 Grandeng dan seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada saya;
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

## MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.  
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)<sup>\*)</sup>

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).  
Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.  
(QS. *Al-Insyirah* 94; 6-8)<sup>\*\*)</sup>

Segala keinginan yang diteguhkan niat dan tekad akan selalu ada jalan untuk langkah kaki berpijak lewat, sebab yang indah dengan segala harap yang tak sudah memiliki waktu yang tepat untuk singgah.  
(Niti Rahayu)<sup>\*\*\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

<sup>\*\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Quran dan Terjemahannya*: Pustaka Al-Mubin

<sup>\*\*\*)</sup> Niti Rahayu. 2018. *Antologi Puisi: Semua Soal Waktu, Temu dan Lalu*. Jambi: Syifah Publisher

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Niti Rahayu

NIM : 131710101083

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Sensoris Bakso Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan Penambahan Sagu dan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Desember 2017

Yang menyatakan,

(Niti Rahayu)

NIM 131710101083

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK MUTU FISIKOKIMIA DAN SENSORIS BAKSO IKAN  
MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DENGAN PENAMBAHAN  
SAGU DAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottoni*)**

Oleh

**Niti Rahayu**  
**131710101083**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Sensoris Bakso Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan Penambahan Sagu dan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*)**”, merupakan karya Niti Rahayu NIM 131710101083 telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 29 Desember 2017

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.  
NIP 196912121998021001

Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si.  
NIP 197207301999031001

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P.  
NIP 195311211979032002

Riska Rian Fauziah S.Pt., M.P.  
NIP 198509272012122001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP 196809231994031009

## RINGKASAN

**Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Sensoris Bakso Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan Penambahan Sagu dan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*);** Niti Rahayu; 131710101083; 2017; 91 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

Bakso pada umumnya terbuat dari bahan utama daging sapi, namun saat ini daging sapi harganya relatif mahal, maka dapat memanfaatkan ikan mujair pada pembuatan bakso sebagai alternatif sumber protein yang murah. Pembuatan bakso membutuhkan bahan pendukung yaitu bahan pembentuk tekstur seperti sagu sebagai *filler* dan rumput laut sebagai pengental alami. Baik ikan mujair, sagu maupun rumput laut pemanfaatannya masih kurang sehingga perlu adanya sentuhan teknologi pengolahan untuk meningkatkan nilai ekonomis bahan pangan tersebut, dengan cara diversifikasi produk. Salah satu bentuk produknya ialah bakso yang termasuk hasil olahan pangan yang populer di kalangan masyarakat hingga kini. Bakso yang banyak digemari memiliki karakteristik yang kenyal serta cita rasa yang baik. Penelitian ini menggunakan bahan baku ikan mujair, dengan penambahan sagu dan rumput laut sebagai bahan pengisi dan pengental alami, namun belum diketahui pengaruhnya terhadap bakso yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik mutu fisikokimia dan sensoris bakso ikan mujair dengan penambahan sagu dan rumput laut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh rasio penambahan sagu dan rumput laut terhadap karakteristik mutu fisikokimia dan sensoris bakso ikan mujair. Serta mengetahui proporsi yang tepat pada pembuatan bakso ikan mujair dengan rasio penambahan sagu dan rumput laut.

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 5 variasi perlakuan, dengan perlakuan perbedaan rasio sagu dan rumput laut yaitu P1 (10%:30%), P2 (15%:25%), P3 (20%:20%), P4 (25%:15%), dan P5 (30%:10%) dalam formulasi

daging ikan mujair 60%, setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan. Pengamatan penelitian meliputi sifat fisik, sifat kimia, organoleptik dan uji efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik. Sifat fisik meliputi tekstur, kecerahan, WHC, dan kekuatan gel. Sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat. Sifat organoleptik meliputi kesukaan warna, aroma, kenampakan irisan, tekstur, rasa, dan keseluruhan. Data yang dihasilkan diolah menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 5%.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa rasio sagu dan pasta rumput laut berpengaruh nyata terhadap tekstur, kecerahan, WHC, kekuatan gel, kadar air, kadar karbohidrat, dan kesukaan tekstur. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kesukaan warna, kesukaan aroma, kesukaan kenampakan irisan, kesukaan rasa dan kesukaan keseluruhan. Berdasarkan uji efektivitas dari penelitian ini didapatkan formula terbaik pada perlakuan P5 (rasio sagu 30% : rumput laut 10%). Bakso yang dihasilkan memiliki nilai tekstur 109,60 g/10 mm, kecerahan 58,04, WHC 126,019, kekuatan gel 458,70 gf/cm<sup>2</sup>, kadar air 67,94%, kadar abu 1,54%, kadar lemak 0,46%, kadar protein 9,56%, kadar karbohidrat 20,50%, nilai kesukaan warna 5,92 (netral sampai agak suka), nilai kesukaan aroma 6,56 (agak suka sampai suka), nilai kesukaan kenampakan irisan 6,40 (agak suka sampai suka), nilai kesukaan tekstur 6,84 (agak suka sampai suka), nilai kesukaan rasa 6,20 (agak suka sampai suka), dan nilai kesukaan keseluruhan 6,52 (agak suka sampai suka).



## SUMMARY

### **Physicochemical and Sensory Characteristic of Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) Meatball with Sago and Seaweed (*Eucheuma cottoni*) Addition;**

Niti Rahayu; 131710101083; 2017; 91 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

The meatballs are generally made from a major beef, but this time the beef price is relatively expensive, then the fish can take advantage of tilapia in the manufacture of the meatballs as an alternative source of cheap protein. Making meatballs need material support, namely the material forming the texture like sago as the filler and seaweed as the natural gelling agent. The fish tilapia, sago or seaweed it is used less so the need for tactile processing technologies to increase the economic value of such foodstuffs, by way of product diversification. One of its products is the meatball including processed food which is popular among the community up to now. The meatballs are many popular varieties have characteristics that are chewy and taste good. This experiment used the raw material fish tilapia, with the addition of sago and seaweed as fillers and natural gelling agent, but yet unknown impact of meatballs are produced. Therefore, the need to do research on the quality characteristics of physicochemical and sensory fish tilapia meatballs with the addition of sago and seaweed. The purpose of this research is to know the characteristics of the quality of physicochemical and sensory fish tilapia meatballs with the addition of sago and seaweed. As well as knowing the right proportion to the making fish tilapia meatballs with the ratio of the addition of sago and seaweed.

This research were conducted two phases of research, namely the introduction and the main research. The experimental were designed using completely randomized design consisting of 5 variations, with the treatment difference ratio of sago and seaweed are P1 (10%: 30%), P2 (15%: 25%), P3 (20%: 20%), P4 (25%: 15%), and P5 (30%: 10%) in the formulation of fish *oreochromis mossambicus* 60%, each treatment was done 3 times repetition. The

observation of the research include physical, chemical, sensory properties, and effectiveness test to determine the best treatment. Physical properties are textures, colour (lightness), WHC, and gel strength. Chemical properties include moisture content, ash content, fat content, proteins content, and carbohydrate content. Sensory characteristic were the preference of colour, flavour, appearance sliced, texture, taste and overall. The data were conducted by analysis of variance (ANOVA). If it there were significant differences on the treatment, then continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was use with 5% level of trust.

The results of the research showed that the ratio of sago and seaweed paste affected the texture, brightness, WHC, gel strength, moisture content, the levels of carbohydrates, and preference texture. However, no effect against the levels of ash, protein, fat content, preference color, flavour, appearance sliced, taste and overall. Based on effectiveness test from this research, the best formulation were on P5 treatment (sago ratio 30%: seaweed 10%). The meatball had score of texture of 109.60 g/10 mm, lightness 58.04, WHC 126.019, gel strength 458.70 gf/cm<sup>2</sup>, water content 67.94%, ash content 1.54%, fat content 0.46%, protein content 9.56%, carbohydrate content 20.50%, the preference of colour 5.92 (neutral until rather like), flavour 6.56 (rather like until like), appear sliced 6.40 (rather like until like), texture 6.84 (rather like until like), taste 6.20 (rather like until like), and overall 6.52 (rather like until like).

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Sensoris Bakso Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan Penambahan Sagu dan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*)**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, yang telah memberikan dukungan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian, senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi selama menjalani perkuliahan serta proses pelaksanaan penelitian hingga selesainya penyusunan skripsi;
4. Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan memberi bimbingan dalam proses pelaksanaan penelitian hingga selesainya penyusunan skripsi;
5. Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P dan Riska Rian Fauziah S.Pt., M.P selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan dalam penyempurnaan skripsi;
6. Bambang Heri P, S.TP., M.Si dan Nurud Diniyah, S.TP., M.P selaku Komisi Bimbingan yang telah membantu demi kelancaran proses pelaksanaan dan terselesaikannya skripsi ini;

7. Ibunda Lasyowati, dan almarhum Ayahanda Suradi, yang selalu memberikan ridho dan doa tulus tak pernah putus dalam setiap doa, membimbing, mendukung, memberikan semangat dan motivasi yang luar biasa;
8. Kakak Ani Purwanti dan adik Kartika Candra Ningsih, beserta keluarga besar yang selalu memberikan doa, motivasi, bantuan dan dukungan yang tiada henti;
9. Keluarga besar FTP angkatan 2013 khususnya THP A 2013 yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi serta pelajaran hidup selama masa perkuliahan hingga pengerjaan skripsi;
10. Sahabat dan saudara seperjuangan (Meitha Risqi Dharmayanti, Hema Paramashinta, Cristy Antika M, Faiqotul Aulia, Anggi Kusuma, Dini Gerisa, Julik Kurnia Happy, Mila Anindya Putri, Nena Ayu sutono dan Shofi Mar'atul Husna) yang selalu memberi semangat, doa, bantuan, dukungan serta motivasi selama perkuliahan, penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih kawan untuk kebersamaannya yang penuh diwarnai tawa dan duka di kampus tercinta;
11. Segenap dosen dan karyawan yang telah memberikan bimbingan, bantuan demi kelancaran proses penyusunan skripsi;
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan dan bimbingan selama pengerjaan skripsi;

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	x
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Perumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>) .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Bakso Ikan .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Proses Pengolahan Bakso Ikan .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 Perubahan-Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Bakso .</b>	<b>7</b>
2.4.1 Pembentukan Emulsi.....	7
2.4.2 Gelatinisasi Pati.....	8
2.4.3 Reaksi Pencokelatan .....	8

<b>2.5 Peran Protein dalam Pembuatan Bakso Ikan .....</b>	<b>9</b>
2.5.1 Membentuk Gel.....	9
2.5.2 Denaturasi Protein.....	10
2.5.3 <i>Water Holding Capacity</i> (WHC) .....	10
<b>2.6 Bahan Pembuatan Bakso Ikan.....</b>	<b>11</b>
2.6.1 Sagu.....	11
2.6.2 Rumput Laut ( <i>Eucheuma cottoni</i> ).....	11
2.6.3 Bawang Putih .....	12
2.6.2 Bawang Merah .....	12
2.6.1 Merica .....	13
2.6.2 Garam.....	13
2.6.1 Es/Air Es .....	13
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....</b>	<b>15</b>
3.2.1 Alat Penelitian.....	15
3.2.2 Bahan Penelitian.....	15
<b>3.3 Metode Penelitian.....</b>	<b>16</b>
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.3.2 Rancangan Percobaan .....	20
<b>3.4 Parameter Pengamatan .....</b>	<b>20</b>
3.4.1 Sifat Fisik .....	20
3.3.2 Sifat Kimia .....	20
3.3.1 Uji Organoleptik .....	21
3.3.2 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	21
<b>3.5 Prosedur Analisa .....</b>	<b>21</b>
3.5.1 Karakteristik Mutu Fisik .....	21
3.5.2 Karakteristik Mutu Kimia .....	22
3.5.3 Uji Organoleptik .....	24
3.5.4 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	25
<b>3.5 Analisa Data.....</b>	<b>25</b>

<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>27</b>
4.1 Tekstur .....	27
4.2 Kecerahan (lightness).....	28
4.3 WHC ( <i>Water Holding Capacity</i> ) .....	30
4.4 Kekuatan Gel ( <i>Gel Strength</i> ) .....	32
4.5 Kadar Air .....	34
4.6 Kadar Abu .....	35
4.7 Kadar Protein .....	37
4.8 Kadar Lemak.....	38
4.9 Kadar Karbohidrat.....	39
4.10 Organoleptik Warna Bakso .....	40
4.11 Organoleptik Aroma Bakso .....	41
4.12 Organoleptik Kenampakan Irisan Bakso .....	42
4.13 Organoleptik Tekstur Bakso.....	44
4.14 Organoleptik Rasa Bakso .....	46
4.15 Organoleptik Keseluruhan Bakso .....	47
4.16 Hasil Uji Efektivitas .....	48
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>57</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Kandungan Zat Gizi Ikan Mujair dalam 100 gram .....	5
2.2 Persyaratan Mutu dan Keamanan Bakso Ikan .....	6
2.3 Komposisi Kimia Pati Sagu dalam 100 gram .....	11
2.4 Komposisi Kimia Rumput Laut Jenis <i>Eucheuma cottonii</i> .....	12
3.1 Variasi Perlakuan Antara Konsentrasi Sagu dengan Rumput Laut .....	20
3.2 Skor yang Digunakan untuk Uji Kesukaan .....	25
4.1 Hasil Nilai Efektivitas Bakso Ikan Mujair Rasio Sagu dan Rumput Laut...	48



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Ikan Mujair.....	4
3.1 Diagram Alir Pembuatan Pasta Rumput Laut.....	17
3.2 Diagram Alir Pembuatan Bakso Daging Ikan Mujair.....	19
4.1 Tekstur Bakso Ikan Mujair dengan Variasi Rasio Sagu dan Rumput Laut .	27
4.2 Kecerahan Bakso Ikan Mujair Variasi Rasio Sagu dan Rumput Laut .....	28
4.3 Nilai WHC Bakso Ikan Mujair Variasi Rasio Sagu dan Rumput Laut.....	30
4.4 Nilai Kekuatan Gel Bakso Ikan Mujair Rasio Sagu dan Rumput Laut .....	32
4.5 Kadar Air Bakso Ikan Mujair dengan Rasio Sagu dan Rumput Laut .....	34
4.6 Kadar Abu Bakso Ikan Mujair dengan Rasio Sagu dan Rumput Laut .....	35
4.7 Kadar Protein Bakso Ikan Mujair dengan Rasio Sagu dan Rumput Laut....	37
4.8 Kadar Lemak Bakso Ikan Mujair dengan Rasio Sagu dan Rumput Laut ....	38
4.9 Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Mujair Rasio Sagu dan Rumput Laut.....	39
4.10 Nilai Kesukaan Warna Bakso Ikan Mujair Rasio sagu dan Rumput Laut.	40
4.11 Nilai Kesukaan Aroma Bakso Ikan Mujair Rasio sagu dan Rumput Laut	41
4.12a Nilai Kesukaan Kenampakan Irisan Bakso Ikan Mujair .....	43
4.12b Kesukaan Kenampakan Irisan Bakso Ikan Mujair.....	43
4.13 Nilai Kesukaan Tekstur Bakso Ikan Mujair.....	45
4.14 Nilai Kesukaan Rasa Bakso Ikan Mujair Rasio sagu dan Rumput Laut..	46
4.15 Nilai Kesukaan Keseluruhan Bakso Ikan Mujair Rasio sagu dan Rumput Laut.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Hasil Analisis Mutu Fisik Bakso Ikan Mujair .....	57
A.1 Tekstur .....	57
A.2 Kecerahan ( <i>Lightness</i> ) .....	57
A.3 WHC ( <i>Water Holding Capacity</i> ) .....	58
A.4 Kekuatan Gel ( <i>Gel Strength</i> ) .....	59
B. Data Hasil Analisis Mutu Kimia Bakso Ikan Mujair .....	60
B.1 Kadar Air .....	60
B.2 Kadar Abu .....	60
B.3 Kadar Protein .....	61
B.4 Kadar Lemak .....	61
B.5 Kadar Karbohidrat .....	62
C. Data Hasil Uji Organoleptik Bakso Ikan Mujair .....	63
C.1 Hasil Uji Organoleptik Warna .....	63
C.2 Hasil Uji Organoleptik Aroma .....	64
C.3 Hasil Uji Organoleptik Kenampakan Irisan .....	65
C.4 Hasil Uji Organoleptik Tekstur .....	66
C.5 Hasil Uji Organoleptik Rasa .....	67
C.6 Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan .....	68
D. Data Hasil Uji Efektivitas Bakso Ikan Mujair .....	69
E. Dokumentasi Penelitian .....	70
E.1 Pembuatan Pasta Rumput Laut dan Bakso Ikan mujair .....	70
E.2 Pelaksanaan Penelitian .....	71

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini produktivitas perikanan tangkap di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut Badan Pusat Statistik (2017) produktivitas perikanan budidaya air tawar pada tahun 2013 mencapai 415,265 ton, tahun 2014 mencapai 442,473 ton, tahun 2015 mencapai 477,647 ton, hingga tahun 2016 meningkat mencapai 518,350 ton. Jenis ikan yang masuk dalam data tersebut, salah satunya ikan mujair yang dibudidayakan hampir di seluruh kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.

Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat, dalam 100 gram ikan mujair mengandung protein sebesar 18,7 g, kalsium 96 g, dan zat besi 1,5 g (Farida, 2015). Ikan mujair memiliki kadar air sebesar 79,7 g, energi 89 kal, dan lemak 1 g (Permatasari, 2012). Ikan mujair juga mengandung asam lemak tak jenuh omega-3 khususnya *icosapentaenoic acid* (EPA), *docosahexanoic acid* (DHA) (Setianto, 2012). Tingginya kadar air ikan mujair dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroba lain, sedangkan dalam ikan mujair juga mengandung sumber protein yang tinggi, maka perlu adanya usaha untuk meningkatkan nilai ekonomis bahan pangan tersebut, dengan cara diversifikasi produk dari ikan mujair. Salah satu bentuk produknya ialah bakso yang termasuk hasil olahan pangan yang populer di kalangan masyarakat hingga kini.

Bakso merupakan produk olahan berbahan utama daging lalu dihaluskan terlebih dahulu, dicampur dengan bumbu, tepung, dan kemudian dibentuk seperti bola-bola kecil lalu direbus dalam air panas (Montolalu dkk., 2013). Bakso pada umumnya terbuat dari bahan utama daging sapi namun saat ini daging sapi harganya relatif mahal maka dapat memanfaatkan ikan mujair pada pembuatan bakso sebagai alternatif sumber protein yang murah. Pembuatan bakso pada umumnya menggunakan tapioka sebagai bahan pengisi (*filler*) yang mengandung

amilosa 17% dan amilopektin 83% (Herawati, 2010). Sagu memiliki sifat fisik dan kimia yang hampir sama dengan tapioka sehingga diharapkan mampu menggantikan peran tapioka sebagai bahan pembentuk tekstur dalam pembuatan bakso. Sagu sebagai bahan pengisi berfungsi untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan daya mengikat air, memperkecil penyusutan, dan menambah berat produk. Sagu mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin dan pada konsentrasi yang sama pati sagu mempunyai viskositas tinggi dibandingkan dengan larutan pati sereal lain (Afrianti, 2011). Bakso selain dilakukan penambahan bahan pengisi pada proses pembuatannya juga terdapat penambahan bahan pengental.

Menurut Hartati (2011), pangan olahan yang menggunakan bahan pengental diantaranya bakso, mie basah, dan tahu. Bahan pengental *food grade* yang biasa digunakan ialah sodium tripolifosfat (STPP), *carboxymethyl cellulose* (CMC), dan kalsium klorida. Sebagaimana diketahui makanan yang banyak disukai masyarakat seperti bakso, mie dan tahu menggunakan bahan pengental dalam proses pembuatannya. Dalam upaya mengurangi penggunaan bahan pengental yang berasal dari bahan kimia maka dapat memanfaatkan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) sebagai bahan pengental alami yang lebih aman dan berasal dari bahan non kimia.

Rumput laut merah (*Eucheuma cottoni*) dapat digunakan sebagai pengental alami karena mengandung karagenan yang banyak digunakan dalam industri pangan sebagai pembentuk gel, pengemulsi dan penstabil (Iryani dan Ambarwati, 2016). Bakso yang banyak digemari memiliki karakteristik yang kenyal serta cita rasa yang baik. Penelitian ini menggunakan bahan baku ikan mujair, dengan penambahan sagu dan rumput laut sebagai bahan pengisi dan pengental alami, namun belum diketahui pengaruhnya terhadap bakso yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik mutu fisikokimia dan sensoris bakso ikan mujair dengan penambahan sagu dan rumput laut.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Ikan mujair sebagai salah satu sumber protein hewani yang tinggi mengandung 18,7 gram protein, akan tetapi mudah mengalami penurunan mutu dalam bentuk segar karena memiliki kadar air yang tinggi yaitu sebesar 79,7 gram (Permatasari, 2012), sehingga perlu adanya alternatif teknologi pengolahan untuk meningkatkan nilai ekonomis bahan pangan tersebut, dengan cara diversifikasi produk dari ikan mujair. Salah satu bentuk produknya ialah bakso. Pembuatan bakso ikan mujair dengan penambahan sagu sebagai bahan pengisi dan rumput laut sebagai bahan pengental dengan sifat baik belum diketahui perbandingannya dalam adonan bakso. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengaturan proporsi antara sagu dan rumput laut pada pembuatan bakso ikan mujair.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh rasio penambahan sagu dan rumput laut terhadap karakteristik mutu fisikokimia dan sensoris bakso ikan mujair.
2. Mengetahui proporsi yang tepat pada pembuatan bakso ikan mujair dengan rasio penambahan sagu dan rumput laut.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Meningkatkan nilai ekonomis serta penganeekaragaman produk dari ikan mujair.
2. Mendapatkan alternatif dan informasi produk bakso menggunakan bahan utama ikan mujair serta bahan pendukung sagu dan rumput laut.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Ikan mujair merupakan salah satu jenis ikan yang hidup diperairan tawar dan payau, memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat. Ikan mujair memiliki bentuk tubuh memanjang agak pipih, sisik berukuran kecil dan berwarna cokelat sampai cokelat hijauan atau cokelat kehitaman, tergantung pada lingkungan hidupnya. Ikan mujair termasuk ikan yang rakus dan pemakan segala, sehingga dapat hidup baik di dataran rendah maupun pegunungan (Murtidjo, 2001). Ada dua jenis ikan mujair yaitu mujair biasa, mujair merah dan mujair albino. Berdasarkan warna sisik, dapat dibedakan ke dalam lima varietas, yaitu dengan warna sisik abu-abu, abu-abu bercak putih, putih, hitam dan merah (Sugiarti, 1988). Gambar ikan mujair dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. Klasifikasi ikan mujair sebagai berikut:

Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis mossambicus</i>



**Gambar 2.1.** Ikan mujair (Priosoeryanto dkk., 2010)

Ikan mujair merupakan salah satu sumber protein hewani yang tinggi, mengandung asam lemak tak jenuh (*omega-3*, *Eicosapentaenoic acid/EPA*,

*Docosahexanoic acid/DHA*) yang berfungsi untuk perkembangan otak. (Setianto,2012). Ikan mujair memiliki rasa gurih, tidak memiliki banyak duri, serta tidak terlalu amis dengan tekstur daging yang relatif kering (Muthohiroh dan Sulandjari, 2015). Kandungan zat ikan mujair dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2.1.** Kandungan zat gizi ikan mujair dalam 100 gram

Kandungan gizi	Jumlah
Energi (kal)	89
Protein (g)	18,7
Lemak (g)	1
Karbohidrat (g)	0
Kalsium (mg)	96
Fosfor (mg)	209
Zat besi (mg)	1,5
Vitamin A (S.I)	20
Vitamin C (mg)	0
Vitamin B1 (mg)	0,03
Air (g)	79,7
Abu (g)	1,1
BDD (%)	80

Sumber : Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia (1995)

## 2.2 Bakso Ikan

Bakso adalah produk olahan berbahan utama daging lalu dihaluskan terlebih dahulu, dicampur dengan bumbu, tepung, dan kemudian dibentuk seperti bola-bola kecil lalu direbus dalam air panas (Montolalu dkk., 2013). Menurut SNI 7266:2014 bakso ikan merupakan produk hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau surimi minimum 40% dicampur tepung, dan bahan-bahan lainnya bila diperlukan, yang mengalami pembentukan dan pemasakan.

Kualitas bakso ditentukan banyak sedikitnya campuran tapioka atau sereal lain yang ditambahkan. Semakin banyak campurannya maka kualitasnya akan semakin rendah. Adapun syarat mutu bakso ikan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7266:2014 (Badan Standarisasi Nasional, 2014) dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

**Tabel 2.2.** Persyaratan mutu dan keamanan bakso ikan.

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (skor 1 – 9)
b. kimia		
- kadar air	%	Maks 65
- kadar abu	%	Maks 2,0
- kadar protein	%	Min 7
- Histamin*	Mg/kg	Maks 100
c. Cemaran mikroba		
- ALT	koloni/g	Maks $1,0 \times 10^5$
- Escherichia coli	APM/g	< 3
- Salmonella	per 25 g	Negatif
- Staphylococcus aureus	koloni/g	Maks $1,0 \times 10^2$
- Vibrio cholera**	per 25 g	Negatif
- Vibrio parahaemolyticus**	per 25 g	Negatif
d. Cemaran logam **		
- Kadmium (cd)	mg/kg	Maks 0,1
- Mercuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
- Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
e. Cemaran fisik **		
- Filth		0
Catatan		
* untuk bahan baku yang berasal dari jenis <i>scombroidae</i>		
** Bila diperlukan		

Sumber : SNI 7266:2014

### 2.3 Proses Pengolahan Bakso Ikan

Pada prinsipnya pembuatan bakso terdiri dari empat tahap, yaitu penghancuran daging, pembuatan adonan, pencetakan, dan pemasakan. Penghancuran daging dapat dilakukan dengan cara mencacah atau menggiling sampai lumat atau halus (Pandisurya, 1983). Pembentukan adonan dapat dilakukan dengan mencampur seluruh bagian bahan kemudian menghancurkan daging bersamaan dengan garam dan bumbu lain terlebih dahulu sehingga membentuk adonan, kemudian dilakukan pencampuran dengan bahan-bahan lainnya (Koswara dkk., 2001). Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), perebusan dilakukan sampai bakso matang, yang ditandai dengan mengapungnya bakso di atas permukaan air perebusan, kemudian bakso ditiriskan.



Proses pengolahan bakso ikan menurut Adawyah (2011), yaitu pertama dilakukan penyiangan ikan dengan cara dibuang kepala dan isi perutnya lalu ikan dicuci dengan air mengalir. Kedua dilakukan pemisahan daging ikan dari kulit dan tulang, dengan cara ikan diletakkan di atas talenan, kemudian disayat memanjang dengan pisau pada bagian punggung sehingga diperoleh bentuk *fillet* ikan. Ketiga daging ikan yang diperoleh selanjutnya dilakukan penggilingan hingga halus. Keempat, hancuran daging ikan dicuci dengan air garam, 0,15% dengan cara diaduk dalam air pencuci agar kotoran, lemak, protein rusak, sisa darah, bau amis, dan bakteri dapat dipisahkan. Kelima, saat penghalusan daging ikan dilakukan penambahan garam 3% sampai diperoleh daging halus berupa pasta. Keenam daging ikan berupa pasta ditambahkan tepung bumbu-bumbu yang telah dihaluskan, yaitu bawang merah, lada halus, kemudian diaduk hingga campuran menjadi homogen. Adonan yang homogen dibentuk dan dicetak dengan tangan dan sendok berbentuk bola-bola dengan diameter 3 cm, kemudian dilakukan perendaman dalam air panas (50°C) selama 20 menit. Bakso ikan dimasukkan dalam air mendidih dengan suhu 100°C, apabila bakso mengapung menandakan bakso telah matang.

## **2.4 Perubahan-perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Bakso**

### **2.4.1 Pembentukan Emulsi**

Pembentukan emulsi adonan bakso terjadi pada saat proses pelumatan daging. Emulsi adalah suatu sistem dua fase yang terdiri atas suatu dispersi dua larutan atau senyawa yang dapat dicampur, satu terdispersi pada yang lain. Air dan minyak adalah dua fase yang berbeda dan apabila dicampur dengan agensia pengemulsi dapat terbentuk suatu kombinasi campuran stabil yang disebut koloidal. Adonan bakso merupakan suatu emulsi minyak dalam air. Emulsi adonan bakso dibentuk dengan melarutkan protein daging dan mensuspensikan partikel-partikel dalam larutan lemak. Protein daging dapat menjalankan fungsinya sebagai pengemulsi dengan menyelimuti semua partikel lemak terdispersi, bila dilarutkan dalam garam (Soeparno, 1994).

Menurut Winarno (2004), pada proses pelumatan daging, dinding sel serabut otot daging terpecah sehingga aktin dan miosin yang merupakan pembentuk tekstur dapat diambil sebanyak mungkin. Kemudian hasil pelumatan tersebut diaduk kuat-kuat agar terbentuk sol aktomiosin dari protein yang larut dalam garam dan gula. Sol tersebut akan berubah menjadi gel pada saat perebusan. Penambahan bongkahan-bongkahan kecil es batu berfungsi untuk mencegah berubahnya adonan lumatan daging menjadi gel yang disebabkan oleh naiknya temperatur. Semakin kuat dan lama pengadukan yang dilakukan, maka semakin banyak sol aktomiosin yang terbentuk, sehingga bakso yang dihasilkan akan semakin kenyal (Suprapti, 2003).

#### 2.4.2 Gelatinisasi Pati

Gelatinisasi pati merupakan peristiwa pembentukan gel, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh granula pati dikarenakan adanya pemanasan sehingga terjadi pembengkakan yang luar biasa dan bersifat tidak dapat kembali (*irreversible*). Bila suspensi pati tersebut terus dipanaskan maka granula patinya akan pecah dan terjadi peningkatan viskositas. Pada pembuatan bakso, gelatinisasi pati terjadi mulai saat proses pembuatan adonan, yaitu terjadi penyerapan air dari adonan emulsi daging oleh pati sampai saat perebusan yaitu terjadi penyerapan air perebusan oleh adonan bakso dan pati dalam adonan bakso yang membengkak luar biasa akan pecah karena panas (Kramlich, 1982). Menurut Haryadi (1984), suhu gelatinisasi pati sagu mempunyai kisaran, yaitu suhu awal gelatinisasi pati sagu (rasio air dan tepung 5:1 10°C permenit) adalah 64,3°C, suhu puncak gelatinisasi adalah 76,4°C dan suhu akhir gelatinisasi tercapai pada 82,3°C.

#### 2.4.3 Reaksi Pencokelatan

Proses pembuatan bakso mengakibatkan terjadinya perubahan warna menjadi kecokelatan karena proses pemanasan yang menyebabkan terdenaturasinya protein mioglobin menjadi metmioglobin yang berwarna coklat (Lawrie, 1995). Selain itu warna bakso yang kecokelatan juga dapat disebabkan oleh proses pencoklatan non enzimatis yaitu reaksi Maillard. Reaksi Maillard terjadi akibat adanya proses pemanasan yaitu reaksi antara gugus amino dari

protein dengan gugus karboksil dari gula pereduksi pada suhu 70-95°C (Queverdo dkk., 2009).

## 2.5 Peran Protein dalam Pembuatan Bakso Ikan

Komponen daging yang terpenting dalam pembuatan bakso adalah protein. Protein daging berperan dalam pengikatan hancuran daging selama pemasakan dan pengemulsi lemak sehingga produk menjadi empuk, kompak dan kenyal. Protein-protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi dengan membungkus atau menyelimuti semua permukaan partikel yang terdispersi (Soeparno, 1994). Peran protein dalam proses pembuatan produk sebagai berikut:

### 2.5.1 Membentuk Gel

Protein dapat membentuk gel melalui dua tahap yaitu tahap denaturasi dan tahap agregasi atau tahap pembentukan jaringan tiga dimensi (Setiono, 1992). Pembentukan gel protein melibatkan ikatan kovalen yaitu ikatan silang disulfida yang dapat berfungsi untuk membentuk jaringan gel, sedangkan ikatan non kovalen yang terlibat adalah ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik. Interaksi hidrofobik merupakan interaksi gugus polar dengan air sehingga menyebabkan pelipatan molekul protein. Protein yang cepat membentuk gel mempunyai struktur yang asimetris yang tinggi hingga dapat membentuk matriks tiga dimensi yang bergandengan dengan ikatan hidrogen antar molekul proteinnya. Ikatan non kovalen berfungsi untuk mempertahankan stabilitas dan ketegaran atau kelenturan struktur gel (Soeparno, 1992). Gel ikan terbentuk jika protein ikan dipanaskan sampai suhu di atas 70°C, sehingga serat-serat protein miofibril membentuk struktur jala yang kuat dan air terperangkap di dalamnya (Riyadi, 2006).

Pada prinsipnya, pembuatan bakso ikan ialah terbentuknya matriks 3 dimensi, dan protein miofibril yang terdapat pada daging ikan memegang peranan penting dalam pembentukan matriks dengan adanya ikatan silang dengan pati pada tapioka/sagu sehingga membentuk jembatan disulfida, yang sangat berperan dalam proses pembentukan gel, akan membentuk tekstur produk yang kokoh sehingga menghasilkan produk bakso ikan yang kenyal (Parukan, 2013).

### 2.5.2 Denaturasi Protein

Denaturasi merupakan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuartener terhadap molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen. Denaturasi dapat pula diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul. Pemekaran atau pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Kemudian akan terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau yang berdekatan. Bila unit yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid, maka protein tersebut mengalami koagulasi. Apabila ikatan antara gugus-gugus reaktif protein tersebut menahan seluruh cairan, akan terbentuklah gel. Sedangkan bila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi tersebut, protein akan mengendap (Winarno, 1997).

Denaturasi dapat dipengaruhi oleh faktor fisik (panas atau suhu dan pengadukan) dan kimia (adanya garam, solven organik, asam, basa dan perubahan pH). Denaturasi bersifat irreversible dan reversible. Denaturasi dapat dikatakan reversible jika protein dilakukan penyimpanan di bawah suhu 0°C lalu dilakukan peningkatan suhu sehingga protein kembali aktif seperti pada enzim. Denaturasi dikatakan irreversible jika protein dilakukan pemanasan pada suhu 60°C. (Sugiyono, 2004).

### 2.5.3 Water Holding Capacity (WHC)

Daya ikat air oleh protein adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan. Kapasitas gel adalah kemampuan daging menyerap air secara spontan dari lingkungan yang mengandung cairan. Kemampuan daging mengikat air disebabkan oleh protein otot, sekitar 34% dari protein ini larut dalam air. Kemampuan otot mengikat air terutama disebabkan oleh aktimiosin, komponen utama miofibril. Pengikat air dapat dipengaruhi secara kuat dengan penambahan garam secara tertentu,

terutama fosfat. Penambahan garam tersebut digunakan untuk mengurangi kekurangan air selama pemasakan (Setiono, 1992).

## 2.6 Bahan Pembuatan Bakso Ikan

### 2.6.1 Sagu

Sagu adalah pati yang diperoleh dari pengolahan empulur pohon sagu (*metroxylon Sp*). Pati sagu merupakan salah satu sumber karbohidrat dan mengandung beberapa komponen lain, seperti mineral dan fosfor (Aulia, 2012). Pati sagu mengandung 27% amilosa dan 73% amilopektin (Harsanto, 1986 dalam Afrianti, 2011). Menurut Ahmad dkk (1999), pati sagu mulai mengalami gelatinisasi pada suhu 69°C dan berakhir pada suhu 70°C. Bentuk granula pati sagu oval (bulat telur), ukurannya relatif lebih besar daripada jenis lainnya, yaitu sekitar 15-65 µm dan yang umum 20-60 µm. Jumlah kandungan kimia dari setiap 100 gram pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 2.3**

**Tabel 2.3.** Komposisi kimia pati sagu dalam 100 gram bahan

Komposisi kimia	Jumlah
Kalori (Kal)	3,55
Karbohidrat (gram)	94
Protein (gram)	0,2
Lemak (gram)	0,2
Air (gram)	14
Fosfor (mg)	130
Kalsium (mg)	10
Vitamin B1 (mg)	0,01

Sumber : Aulia (2012)

### 2.6.2 Rumput Laut

Rumput laut merah (*Eucheuma cottoni*) merupakan salah satu jenis rumput laut penghasil karagenan yang banyak digunakan dalam industri pangan sebagai pembentuk gel, penstabil emulsi (Iryani dan Ambarwati, 2016). Karagenan merupakan polisakarida yang linier atau lurus, dan merupakan molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa. Karagenan mempunyai senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat (Yasita dan Rahchmawati, 2010). Karagenan mempunyai sifat sebagai bahan penstabil alami, karena dapat membentuk gel. Rumput laut memiliki kandungan

karbohidrat, protein, sedikit lemak, abu, vitamin A, B1, B2, B6, B12, C, D, E, dan K, beta karoten, serta mineral; seperti kalium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium (Listiyana, 2014). Kandungan yodium pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) segar sebelum direndam sebesar 15,28 µg/g sedangkan pada rumput laut kering tanpa direndam adalah 12,32 µg/g (Trees, 2003). Jumlah kandungan kimia rumput laut dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

**Tabel 2.4.** Komposisi kimia rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*

Komposisi	Jumlah
Air (%)	13,90
Protein (%)	2,69
Lemak (%)	0,37
Abu (%)	17,09
Serat kas (%)	0,95
Mineral Ca (ppm)	22,39
Mineral Cu (ppm)	2,763
Riboflavin (mg/100 g)	2,7
Vitamin C (mg/100 g)	12
Karagenan (%)	61,52

Sumber : Istini (1986) dalam Simanjuntak (2010)

### 2.6.3 Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung 60,9-67,8 % air, 122 kalori, 3,5-7% protein, 0,3 % lemak dan 24,0-27,4 % total karbohidrat termasuk serat 0,7 % dalam 100 gram bawang putih. Bawang putih juga mengandung berbagai macam mineral yaitu 26-28 mgkalsium (ca), 79-109 mg fosfat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 1,4-1,5 mg zat besi (Fe), 16-28 mg natrium (Na), dan 346-377 mg kalium (K). Vitamin di dalam bawang putih antara lain, thiamin, riboflavin, niasin, dan asam askorbat, terdapat juga beta karoten, meskipun sangat kecil jumlahnya. Protein yang terkandung dalam bawang putih membuat daging dan ikan mudah dicerna oleh saluran pencernaan. *Allicin* akan meningkatkan kandungan vitamin B1 pada daging ikan (Saparinto dan Hidayati, 2006).

### 2.6.4 Bawang Merah

Bawang merah mengandung bahan yang dapat dimakan 90,99% dalam 100 gram bahan, protein 1,5 %, air 80-83%, lemak 0,3%, karbohidrat 9,2%, vitamin B<sub>1</sub> 0,03%, vitamin C 2%, besi 0,80% . Komponen lainnya, seperti minyak

atsiri, yang dimanfaatkan sebagai penyedap rasa makanan, bakterisida, fungisida, dan berkhasiat untuk obat-obatan. Bawang merah juga mengandung allin yang merupakan suatu senyawa yang mengandung asam amino yang tidak berbau, tidak berwarna, dan dapat larut dalam air. Allin kemudian berubah menjadi senyawa *allicin* karena suatu hal. Senyawa *allicin* dengan *thiamin* (vitamin B<sub>1</sub>) dapat membentuk ikatan kimia yang disebut *allithiamin*. Senyawa yang terbentuk tersebut lebih mudah diserap oleh tubuh daripada vitamin B<sub>1</sub>, sehingga *allicin* dapat membuat vitamin B<sub>1</sub> menjadi lebih efisien dimanfaatkan tubuh (Rahayu dan Berlian, 2002).

#### 2.6.5 Merica

Merica atau lada (*Piper nigrum*) termasuk divisi *Spermatophyta* yang sering ditambahkan dalam bahan pangan sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan. Cita rasa pedas dan aroma yang khas dapat terbentuk dengan penambahan lada. Senyawa kimia yang terdapat dalam lada adalah saponin, flavonoida, minyak atsiri, kavisin, resin, amilum, dan minyak lada (Sunarlin, 1992).

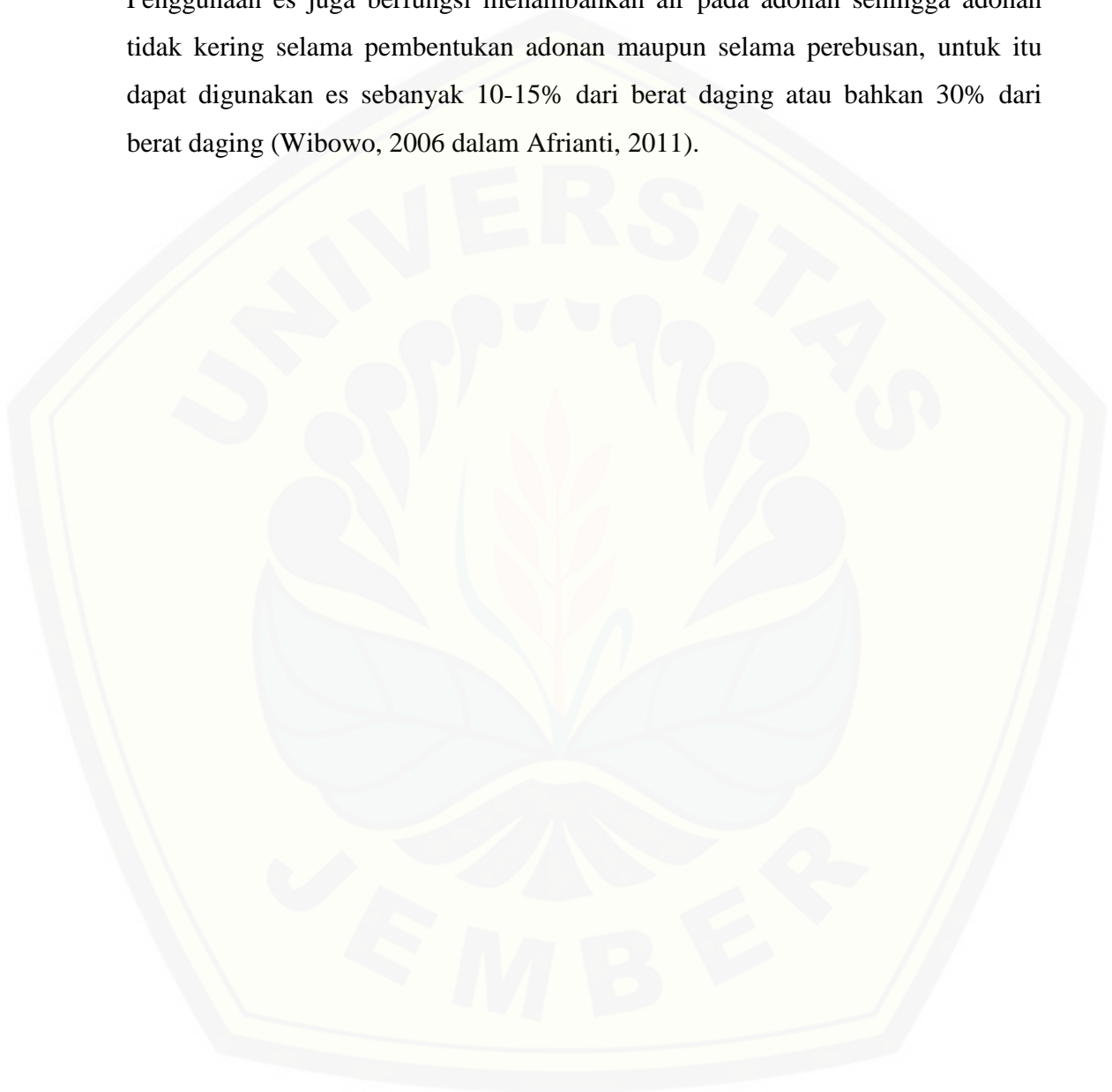
#### 2.6.6 Garam

Garam merupakan bahan tambahan yang dapat meningkatkan daya mengikat air, menstabilkan emulsi daging dan menambah cita rasa pada produk bakso. Garam dapur atau Natrium Klorida (NaCl) berfungsi mengekstraksi protein miofibril daging untuk menentukan tekstur pada bakso. Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), garam dapur berfungsi untuk memperbaiki cita rasa, melarutkan protein, dan sebagai pengawet. Tekstur, warna, dan rasa dapat diperbaiki dengan menggunakan garam sebanyak 2-3%. Konsentrasi garam dapur yang digunakan biasanya 2,5% dari berat daging dan konsentrasi bumbu penyedap sekitar 2% dari berat daging (Wibowo, 2009).

#### 2.6.7 Es/Air Es

Es menggantikan fungsi air sebagai fase pendispersi dalam olahan bakso secara manual, dalam pengolahan bakso secara mesin penggunaan es bertujuan

untuk mengurangi panas yang ditimbulkan oleh alat pembentuk emulsi atau *chopper*. Jika suhu tidak diusahakan turun, maka protein akan terdenaturasi sehingga kemampuan bertindak sebagai pengemulsi akan turun (Elviera, 1988). Penggunaan es juga berfungsi menambahkan air pada adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan maupun selama perebusan, untuk itu dapat digunakan es sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan 30% dari berat daging (Wibowo, 2006 dalam Afrianti, 2011).





## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium *Engineering* Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei 2017 hingga November 2017.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan bakso yaitu *food processor* (Maspion) dan *freezer* (Sharp). Peralatan yang digunakan dalam analisa yaitu neraca analitik ohaus, *color reader* (koniko Minolta CR-10), *rheotex*, botol timbang, penjepit, oven (Lbtech LDO-080N), kertas saring, desikator (Buchi Distillation Unit K-355), thermometer, cawan porselen, destruksi, buret 50 ml, vortex (IKA Genius 3), labu kjedahl, tanur pengabuan (Naberthem) erlenmeyer 250 ml (Pyrex), pipet tetes, sentrifuse (Hermle Z206 A), *texture analyzer*, pipet ukur 10 ml, *beaker glass* 1000 ml (Pyrex), *beaker glass* 600 ml (Pyrex), *beaker glass* 250 ml (Pyrex), gelas ukur 100 ml (Pyrex), corong 75 ml, spatula besi, alat ekstraksi soxhlet (DET-GRAS N), labu lemak, kamera, mortal dan alu.

#### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan produk yaitu ikan mujair, rumput laut (*Eucheuma cottoni*), es/air es, bawang merah, merica, bawang putih, garam, gula yang diperoleh dari Pasar Tanjung Jember dan pati sagu yang diperoleh dari Pulau Buru, Maluku. Bahan kimia yang digunakan untuk pengujian antara lain label, aquades, larutan blanko, tissue, indikator MMB, aluminium foil, heksan, selenium, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), natrium hidroksida (NaOH), asam borat ( $H_2BO_3$ ) dan asam klorida (HCl).

### 3.3 Metode Penelitian

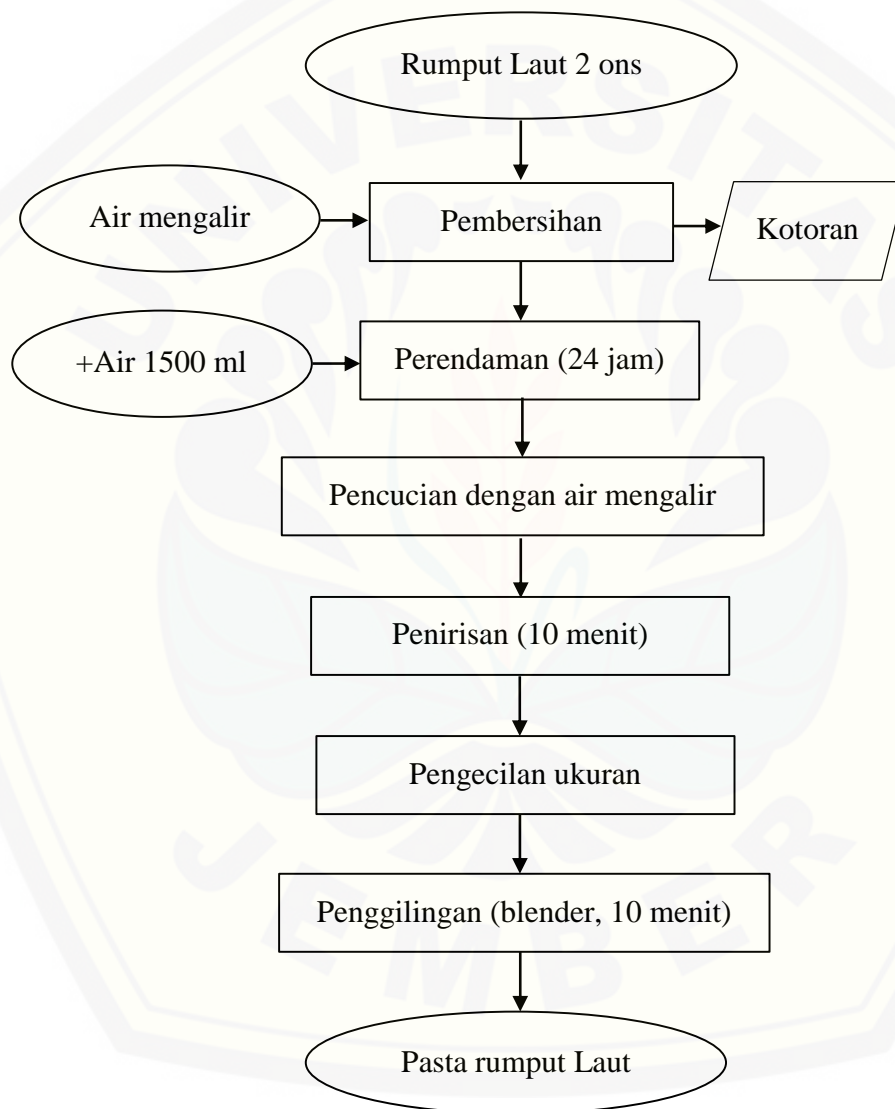
#### 3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

1. Penelitian pendahuluan, bertujuan untuk mengetahui rasio sagu dan rumput laut serta bumbu-bumbu yang tepat. Penambahan bumbu dan es berdasarkan persentase dari berat campuran daging ikan mujair, sagu dan pasta rumput laut. Rasio daging, sagu dan pasta rumput laut pada penelitian pendahuluan yaitu sagu (10%, 15%, 20%, 25%, 30%), pasta rumput laut (5%, 10%, 15%, 20%, 25%) dan daging ikan mujair (85%, 75%, 65%, 55%, 45%). Penggunaan pasta rumput laut 5% menghasilkan bakso yang kurang sesuai sehingga konsentrasi ditingkatkan (10%, 15%, 20%, 25%, 30%) menghasilkan bakso dengan sifat baik. Hasil penelitian pendahuluan penggunaan daging 65% mendekati sifat bakso yang sesuai namun, di atas rasio 65% tekstur dan rasa kurang sesuai dengan aroma amis yang kuat, sehingga dilakukan penelitian pendahuluan kembali dengan penggunaan daging 60% menghasilkan bakso yang sesuai dari segi tekstur, rasa dan aroma. Penelitian pendahuluan dihasilkan perbandingan daging ikan mujair 60%:40% bahan pendukung (sagu dan pasta rumput laut).
2. Penelitian utama dilakukan tiga tahap yaitu proses pembuatan pasta rumput laut, dilanjutkan pembuatan bakso ikan mujair, dan analisa karakteristik fisikokimia, sensoris serta uji efektivitas bakso ikan mujair.
  - a. Pembuatan Pasta Rumput Laut

Pembuatan pasta rumput laut melalui beberapa tahap yaitu rumput laut kering sebanyak 2 ons dilakukan pembersihan dengan pencucian air mengalir untuk menghilangkan kotoran, pasir atau karang yang menempel pada rumput laut, lalu dilakukan perendaman dalam air sebanyak 1500 ml selama 24 jam, fungsi perendaman ialah untuk melunakkan tekstur dan mengurangi kadar garam laut penyebab rasa asin pada rumput laut, kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan lendir pada rumput laut lalu ditiriskan selama 10 menit menggunakan saringan plastik. Selanjutnya dilakukan pemotongan dengan ukuran kecil-kecil dan tipis untuk memudahkan proses penggilingan. Rumput

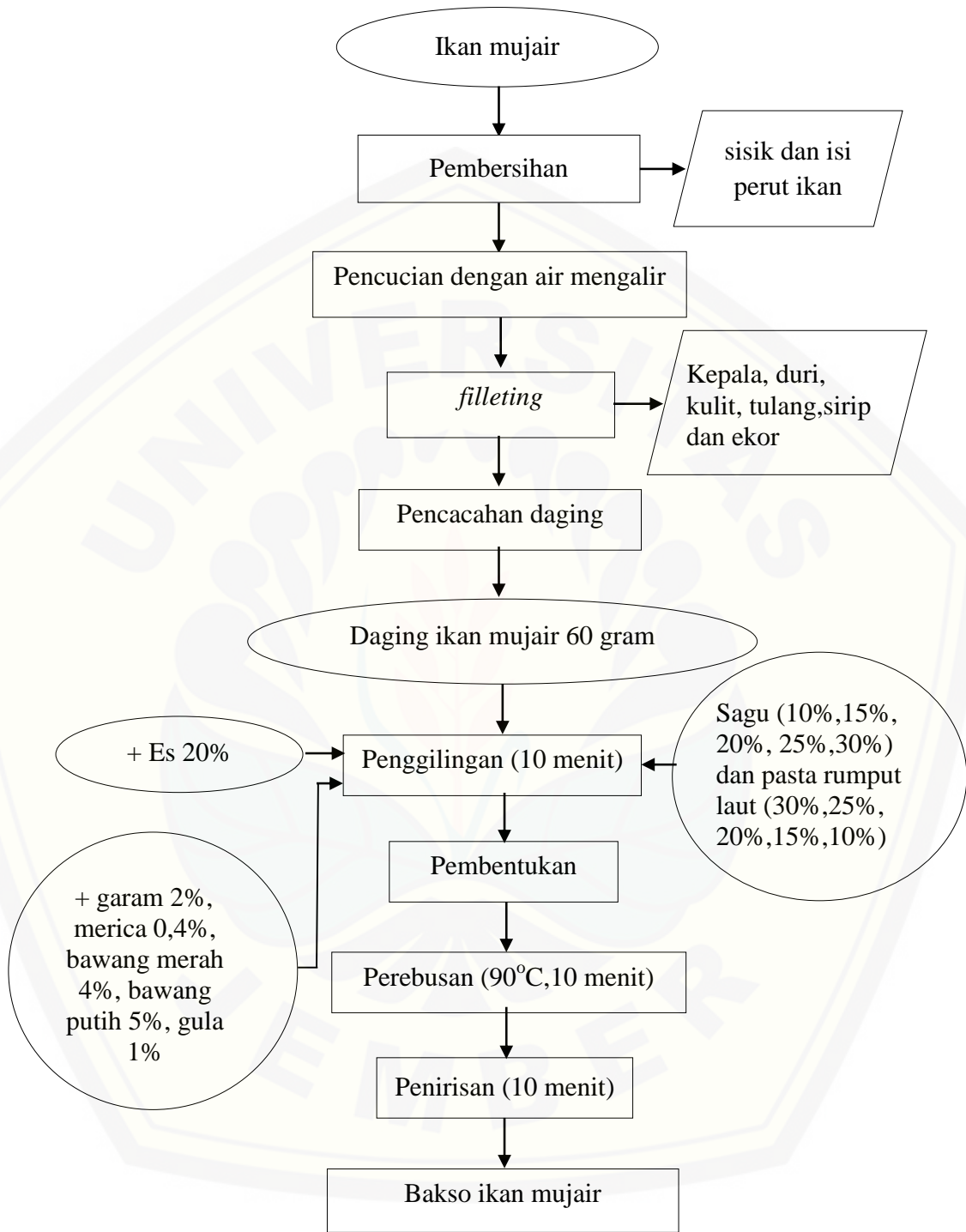
laut digiling menggunakan blender selama 10 menit, maka diperoleh rumput laut halus (pasta) kemudian dilakukan penimbangan sesuai berat masing-masing perlakuan. Proses pembuatan pasta rumput laut didasarkan pada penelitian Muliati dkk (2007), yang telah dimodifikasi. Diagram alir pembuatan pasta rumput laut dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



**Gambar 3.1.** Diagram alir pembuatan pasta rumput laut (modifikasi Muliati dkk., 2007)

b. Pembuatan Bakso Ikan Mujair

Pembuatan bakso ikan diawali dengan pembersihan sisik ikan dan pembuangan isi perut pada ikan, selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir lalu dilakukan pemisahan daging dari kepala, tulang, duri, sirip dan ekor atau lebih dikenal dengan *filleting*. *Filleting* ikan dilakukan dengan cara pemotongan ikan secara membujur mulai dari bagian ekor, hingga punggung ikan (Cahyono, 2000). Daging ikan mujair yang telah dilakukan proses *filleting* selanjutnya dilakukan pencacahan, lalu ditimbang sebanyak 60 gram untuk masing-masing perlakuan, kemudian dilakukan penggilingan pertama antara daging dengan garam 2%, (garam berfungsi untuk mengekstrak protein miofibril) selama 4 menit menggunakan *food processor* serta saat proses penggilingan dilakukan penambahan es 20% secara bertahap. Penambahan es berfungsi untuk mengurangi panas yang ditimbulkan oleh mesin atau mengusahakan suhu tetap rendah agar tidak terjadi denaturasi protein yang dapat menyebabkan kemampuan bertindak sebagai pengemulsi akan turun. Es juga berfungsi menambahkan air pada adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan, kemudian dilakukan penggilingan kedua atau pencampuran 6 menit dengan penambahan bumbu-bumbu yaitu merica 0,4%, bawang putih 5%, bawang merah 4%, gula 1%, dan variasi rasio penambahan pati sagu (10%,15%, 20%, 25%, 30%) serta pasta rumput laut (30%, 25%, 20%, 15%, 10%) sesuai dengan perlakuan. Formulasi bahan yang digunakan pada pembuatan bakso didasarkan pada penelitian Parukan dkk (2013), yang telah dimodifikasi, setelah semua bahan tercampur secara merata kemudian dilakukan pencetakan atau pembektukan adonan berbentuk bulat, lalu dilakukan perebusan pada suhu 90°C selama 10 menit hingga bakso terapung lalu dilakukan penirisan selama 10 menit maka dihasilkan bakso ikan mujair. Diagram alir pembuatan bakso ikan mujair dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.2** Diagram alir pembuatan bakso daging ikan mujair (modifikasi Parukan dkk., 2013)

### 3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan satu faktor yaitu perbedaan rasio sagu dan rumput laut yang terdiri atas 5 variasi perlakuan. Setiap variasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Perlakuan antara konsentrasi sagu dan konsentrasi rumput laut dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1** Variasi perlakuan antara konsentrasi sagu dengan rumput laut

Perlakuan (P)	Ulangan (U)		
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>
P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>4</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>5</sub>	P <sub>5</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>5</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>5</sub> U <sub>3</sub>

Keterangan :

Perlakuan P<sub>1</sub> = daging ikan mujair 60% : sagu 10% : rumput laut 30%

Perlakuan P<sub>2</sub> = daging ikan mujair 60% : sagu 15% : rumput laut 25%

Perlakuan P<sub>3</sub> = daging ikan mujair 60% : sagu 20% : rumput laut 20%

Perlakuan P<sub>4</sub> = daging ikan mujair 60% : sagu 25% : rumput laut 15%

Perlakuan P<sub>5</sub> = daging ikan mujair 60% : sagu 30% : rumput laut 10%

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain:

#### 3.4.1 Sifat fisik yang meliputi:

1. Tekstur menggunakan *rheotex* (Subagio dkk., 2003)
2. Kecerahan (*Lightness*) menggunakan *colour reader* (Hutching, 1999)
3. WHC (*Water Holding Capacity*) (Chau dkk., 1997)
4. Kekuatan Gel (*gel strength*) (Ikhlis dkk., 2011)

#### 3.4.2 Sifat kimia yang meliputi:

1. Kadar air, metode thermogravimetri (Sudarmadji dkk., 1997)
2. Kadar abu, metode pengabuan (Sudarmadji dkk., 1997)
3. Kadar lemak, metode soxhlet (Sudarmadji dkk., 1997)
4. Kadar protein, metode semi mikro kjeldahl (Sudarmadji dkk., 1997)

5. Kadar karbohidrat, metode *by difference* (AOAC, 2005)

3.4.3 Uji Organoleptik, metode hedonik (SNI, 2011)

1. Warna
2. Aroma
3. Kenampakan irisan
4. Tekstur
5. Rasa
6. Keseluruhan

3.4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo, 1984)

### 3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 Karakteristik Mutu Fisik

1. Pengukuran Tekstur (*Rheotex*) (Subagio dkk., 2003)

Pengukuran ini dilakukan dengan cara memasukkan ujung jarum rheotex pada sampel di lima titik yang berbeda. Adapun cara pengukuran tekstur menggunakan rheotex yaitu dengan menyiapkan dan mengatur skala pada titik nol, kemudian sampel diletakkan pada meja objek yang tersedia pada alat rheotex. Tombol start ditekan dan tunggu hingga jarum menusuk sampel dan jarum rheotex menunjukkan skala terakhir dengan indikasi nilai kedalaman 10 mm. Setelah itu, skala yang tertera dalam satuan gram dicatat sebagai nilai hitung.

$$\text{Tekstur (g/mm)} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{5}$$

2. Kecerahan (*colour reader*) (Hutching, 1999)

Pengukuran warna menggunakan *colour reader* diawali dengan standarisasi *colour reader* terlebih dahulu pada porselin putih, setelah dilakukan standarisasi, ujung pada alat ditempelkan pada permukaan bahan yang diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan pada titik yang berbeda dan kemudian nilai yang diperoleh dirata-rata. Nilai yang muncul pada layar *colour reader* ditulis serta dilakukan pengolahan data dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L^* = 94,35 + dL$$

Keterangan:

L = kecerahan warna, nilai berkisar antara 0–100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih. Semakin besar nilai maka kecerahannya semakin tinggi.

### 3. WHC (*Water Holding Capacity*) (Chau dkk., 1997)

Tabung sentrifuse kering ditimbang sebagai (a gram). 1 gram bakso ikan mujair (b gram) yang telah dihaluskan ditambahkan aquades sebanyak 10 ml kemudian divortex selama 2 menit, kemudian didiamkan selama 15 menit. Dilakukan sentrifugasi selama 30 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan dipisahkan dengan endapan lalu endapan sampel dilakukan penimbangan (c gram). WHC dihitung menggunakan rumus:

$$\text{WHC (\%)} = \frac{(c-a)-b}{b} \times 100 \%$$

### 4. Kekuatan Gel (*gel strength*) (Ikhlas dkk., 2011)

Pengukuran kekuatan gel dilakukan secara objektif dengan menggunakan *Texture analyzer* (TA-XT21). Tingkat kekerasan bakso ikan dinyatakan dalam gram *force* tiap cm<sup>2</sup> (gf/cm<sup>2</sup>) yang berarti besarnya gaya tekan untuk memecah deformasi produk. Sampel diletakkan dibawah probe berbentuk silinder pada tempat penekanan, dengan sisi lebar ke atas, kemudian dilakukan penekanan terhadap sampel dengan probe silinder tersebut. Kecepatan alat ketika menekan sampel adalah 1 mm/s. Tekanan dilakukan sebanyak satu kali dan hasil pengukuran akan tercetak pada kertas grafik dan dapat dilihat tinggi saat sampel benar-benar pecah. Nilai tertinggi pada grafik menunjukkan nilai kekuatan gel pada suatu bahan.

#### 3.5.2 Karakteristik Mutu Kimia

##### 1. Analisa kadar Air dengan metode thermogravimetri (Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel yang telah berupa serbuk atau telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Sampel kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100–105°C selama 4 jam, lalu didinginkan



dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel yang telah ditimbang, dilakukan pemanasan kembali dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali hingga mencapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. Perhitungan kadar air menggunakan rumus berikut:

$$KA (\%) = \frac{\text{berat sebelum dikeringkan (g)} - \text{berat sesudah dikeringkan (g)}}{\text{berat sebelum dikeringkan (g)} - \text{berat botol timbang (g)}} \times 100\%$$

2. Kadar abu dengan metode pengabuan (Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel yang telah berupa serbuk atau telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram dimasukkan pada kurs yang telah diketahui beratnya. Sampel kemudian diabukan dalam tanur pada suhu 550°C selama 6 jam, lalu sampel dikeringkan dalam oven selama 24 jam. Sampel yang telah dikeringkan kemudian didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel yang telah ditimbang, dilakukan pemanasan kembali dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali hingga mencapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Perhitungan kadar abu dapat menggunakan rumus dibawah ini :

$$KA (\%) = \frac{(\text{berat sesudah diabukan}) - (\text{berat kurs kosong})}{(\text{berat sebelum diabukan}) - (\text{berat kurs kosong})} \times 100\%$$

3. Kadar Protein dengan metode semi mikro kjeldahl (Sudarmadji dkk., 1997)

Sampel berupa serbuk atau telah dihaluskan ditimbang sebanyak 0,1 gram dan dimasukkan pada labu kjeldahl. Langkah kedua yaitu penambahan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 0,9 gram selenium sebagai katalisator. Larutan kemudian didestilasi dan destilat ditampung dalam penampang erlenmeyer yang berisi 15 ml yang berisi asam borat 4% dan beberapa tetes indikator methyl biru (MB) dan methyl merah (MM). Larutan kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna dan blanko ditetapkan. Total N atau % protein sampel dihitung sebagai berikut:

$$N (\%) = \frac{(\text{Volume HCl sampel} - \text{Volume HCl blanko}) \times 0,02 \times 14,008}{\text{Berat sampel} \times 1000}$$

$$\text{Kadar protein} = N\% \times 6,25$$

#### 4. Kadar Lemak dengan metode Soxhlet (Sudarmadji dkk., 1997)

Kertas saring yang telah dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C dan ditimbang (a gram). Langkah kedua yaitu menyiapkan sampel sebanyak 2 gram dimasukkan dalam kertas saring dan benang yang telah dioven kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat (b gram). Selanjutnya menyiapkan labu lemak yang dioven pada suhu 105°C selama 15 menit, larutan benzene dimasukkan pada labu lemak kemudian dihubungkan dengan seperangkat ekstraksi soxhlet. Langkah selanjutnya yakni pemanasan selama 4-6 jam, lalu pengovenan sampel pada suhu 60°C selama 24 jam untuk mendapatkan berat (c gram). Pengukuran dan penimbangan dilakukan pengulangan beberapa kali hingga diperoleh berat konstan dengan selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg. Perhitungan kadar lemak dapat menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat b} - \text{Berat c}}{\text{Berat a}} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat kertas saring dan benang (gram)

b = berat kertas saring dan sampel setelah dioven (gram)

c = berat kertas saring dan sampel setelah disoxhlet (gram)

#### 5. Kadar Karbohidrat dengan metode *by difference* (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar karbohidrat dapat dilakukan dengan metode *by difference* yakni pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil empat komponen yakni kadar air, protein, lemak, dan abu. Perhitungan kadar karbohidrat dapat menggunakan rumus dibawah ini :

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

#### 3.5.3 Uji Organoleptik (SNI, 2011)

Uji organoleptik menggunakan metode hedonik atau kesukaan dengan pengamatan terhadap warna, aroma, kenampakan, tekstur, rasa dan keseluruhan. Pengujian organoleptik dilakukan berdasarkan uji hedonik dengan panelis sebanyak 25 orang tidak terlatih. Panelis diminta untuk memberikan penilaian

berdasarkan tingkat kesukaannya dengan skor. Skala penilaian kesukaan yang digunakan untuk masing-masing parameter dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2** Skor yang digunakan untuk uji kesukaan

Skor	Keterangan
9	Amat sangat suka
8	Sangat suka
7	Suka
6	Agak suka
5	Netral
4	Agak tidak suka
3	Tidak suka
2	Sangat tidak suka
1	Amat sangat tidak suka

#### 3.5.4 Penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo, 1984)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas. Prosedur perhitungan uji efektivitas sebagai berikut :

- Menentukan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka 0-1. Bobot nilai yang diberikan berdasarkan kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- Parameter yang dianalisa dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A terdiri atas parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik; kelompok B terdiri atas parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik.
- Mencari bobot normal parameter (BNP) dan nilai efektivitas dengan rumus:

$$\text{BNP} = \frac{\text{bobot nilai (BN)}}{\text{Bobot Nilai Total}}$$

$$\text{Nilai Efektifitas (NE)} = \frac{(\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek})}{(\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek})}$$

#### 3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisa menggunakan uji sidik ragam (ANOVA). Apabila ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk

mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan pada taraf uji  $\alpha \leq 5\%$ . Data diolah menggunakan *microsoft excel* dan SPSS 15. Penyajian data dalam bentuk tabel disertai grafik atau histogram.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai bakso ikan mujair dengan variasi rasio sagu dan rumput laut maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rasio sagu dan pasta rumput laut pada bakso ikan mujair berpengaruh nyata terhadap tekstur, kecerahan, WHC, kekuatan gel, kadar air, kadar karbohidrat, dan kesukaan tekstur. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kesukaan warna, kesukaan aroma, kesukaan kenampakan irisan, kesukaan rasa dan kesukaan keseluruhan.
2. Bakso ikan mujair dengan rasio sagu dan pasta rumput laut yang terbaik, terdapat pada perlakuan P5 (rasio sagu 30% : rumput laut 10%). Bakso yang dihasilkan memiliki nilai tekstur sebesar 109,60 g/10 mm, kecerahan sebesar 58,04, WHC sebesar 126,019, kekuatan gel sebesar 458,70 gf/cm<sup>2</sup>, kadar air sebesar 67,94%, kadar abu sebesar 1,54%, kadar lemak sebesar 0,46%, kadar protein sebesar 9,56%, kadar karbohidrat sebesar 20,50%, nilai kesukaan warna sebesar 5,92 (netral sampai agak suka), nilai kesukaan aroma sebesar 6,56 (agak suka sampai suka), nilai kesukaan kenampakan irisan sebesar 6,40 (agak suka sampai suka), nilai kesukaan tekstur sebesar 6,84 (agak suka sampai suka), nilai kesukaan rasa sebesar 6,20 (agak suka sampai suka), dan nilai kesukaan keseluruhan sebesar 6,52 (agak suka sampai suka).

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan produk bakso yang dibuat dari ikan mujair, sagu, dan rumput laut sehingga dapat dijual dan dikonsumsi oleh masyarakat

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2011. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. (Edisi keempat). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Methods of Analysis*. USA: Association of Official Analytical Chemist Inc Mayland.
- Aulia, M. 2012. Formulasi Kombinasi Tepung Sagu dan Jagung pada Pembuatan Mie. *Jurnal kimia*. Vol. 13 (1) : 33 – 38.
- Afrianti, M. 2011. Penambahan Tepung Sagu dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Mutu Bakso Daging Kelinci. Skripsi. Progam Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ahmad, Peter, W. B., Jean, L., Sylvie and Alain, B. 1999. Physico-chemical characterisation of sago starch. *Carbohydrate Polymers*. Vol. 38 (4) : 361–370. France : Elsevier Science Ltd.
- Anggit, N, P., Darmanto, Y, S., dan Swastawati, F. 2011. Analisa Mutu *Satsuma Age* Ikan Kurusi (*Nemipterus sp*) dengan Penggunaan Jenis Tepung yang berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 6 (2) :13-22.
- Ametaningtyas, D. H., Purnomo dan Siswanto. 2001. Kualitas Nugget Daging Ayam Broiler dan Ayam Petelur Afkir dengan Menggunakan Tapioka dan Tapioka Modifikasi serta Lama Pengukusan yang Berbeda (The Quality of Nuggets Made from Broiler and Spent Layer Meat using Tapioca and Modified Tapioca and Different Heating Time). Tesis. Malang: Program Pascasarjana Universitas Brawijaya.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Perikanan Budidaya Menurut Kabupaten/Kota dan Subsektor di Provinsi Jawa Timur (ton), 2013-2016. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2017/06/20/573>. [6 Januari 2018].
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01–2891–1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*, Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2346-2011. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori pada Produk Perikanan*, Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 7266–2014. *Bakso Ikan*, Badan Standarisasi Nasional.

- Bianchi dkk., 1989. *Principles of Meat Science*. W. H. Freeman, San Fansisco.
- Bird, T. 1983. *Kimia Fisik*. Bagian Kimia. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Buckel, K., A Edward R., A Fleet, G., H. Wootton, M. 1987. Ilmu Pangan. Purnomo, H. Adiono, Penerjemah. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Buckle, K. A., Erwards, R. A., Fleet, H., dan Wotton, M. *Food Science*. Terjemahan oleh H. Purnomo dan Adiono dalam ilmu pangan. 2009. Jakarta: UI-Press.
- Cahyono,B. 2000. *Budi Daya Ikan Air Tawar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Chau, C. F., Cheung, P. C.K., and Wong, Y.S. 1997. Functional prop-erties of protein concentrates from three Chinese indigenous legume seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (7) : 2500–2503.
- Chairita, Hardjito, L. Santoso, J., dan Santoso. 2009. Karakteristik Bakso Ikan Campuran Surimi Ikan Layang (*Decapterus sp.*) dan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol.12 (1): 46-58
- Chen, N., H. 1995. Thermal Stability and Gel Forming Ability af Shark Muscle Asrelated to Ionic Strength. *Journal of Food Science*. Vol. 60 (6):1237-1240.
- Direktorat Jenderal Pembinaan Kesehatan Masyarakat. 1995. *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia Edisi 1995*. Jakarta: Departemen Kesehatan,1995.
- De Garmo, E. P., Sullevan, W. E., and Canana, C. R. 1984. *Engineering Economy*. Edition 7th. New York: Macmilan Publishing co.Inc
- Demam, J., M. 1997. *Kimia Makanan*.(Edisi ke-2). Padmawinata, Penerjemah. Bandung: ITB.
- Dewi, N, R., dan Widjanarko, S,B. 2015. Studi Proporsi Tepung Porang: Tapioka dan Penambahan Nacl Terhadap Karakteristik Fisik Bakso Sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.Vol. 3 (3): 855-864.
- Elviera, 1988. Pengaruh Pelayuan Daging Sapi Terhadap Mutu Bakso. Skripsi. Bogor: FATETA, IPB-Press.

- Farida, N., L. 2015. Pengaruh Proporsi Daging Ikan Mujair (*Tillapia Mossambica*) dengan Keluwih (*Artocarpus Communis*) dan Penambahan Tepung Beras Terhadap Sifat Organoleptik Dendeng Giling. *Jurnal Boga*. Vol. 4 (1): 10-17.
- Foegeding, E., A, Lanier, T., C, Hultin, H.,O. 1996. Characteristics of edible muscle tissues. Dalam Fennema OR (ed.). *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker Inc. Vol.15 (3): 879-942.
- Hartati, 2011. Pengaruh Rumput Laut *Eucheuma cottoni* sebagai Bahan Pengenyal Alami Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi. *Jurnal Berita Litbang Industri*. Vol. 47 (2) : 54 – 65.
- Haryanto, B., dan Pangloli, P. 1999. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. (Edisi keempat). Yogyakarta : Kanisius.
- Haryadi, P. 1984. Mempelajari Kinetika Gelatinisasi Pati Sagu (*Metroxylon sp.*). Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Huda, N., Aminah, A., dan Babji, A, S. 2000. Effects of Cryoprotectans on Funcional Properties of Dried Lizardfish (*Saurida Tumbil*) Surimi. *Malaysian Applied Biology*. Vol. 29 (1): 9-16.
- Hutching, J. B. 1999. *Food Colour and Apperance*. Glasgow : Blackie Academic and Professional.
- Herawati, H. 2010. Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 30 (1): 31-39.
- Ikhlas, B., N., Huda, and I., Noryati. 2011. Chemical Composition and Physicochemical Properties of Meatballs Prepared from Mechanically Deboned Quail Meat Using Various Types of Flour. *International Journal of Poultry Science*. Vol. 10 (1): 30-37.
- Iryani, I., dan Ambarwati, R. 2016. Pemanfaatan Sari Wortel dan Tepung Rumput Laut Sebagai Bahan Alami untuk Meningkatkan Daya Tahan dan Kekenyalan Bakso Sapi di Kelurahan Sukorejo. *Jurnal Ilmu Kimia*. Vol. 20 (1) : 23 – 28.
- Kim, H, Y and Paik, H, D. 2012. Functionality and Application of Dietary Fiber in Meat Products. *Korean J. Food Sci. An*. Vol. 32 (6) : 695-705.
- Koswara, S., P. Hariyadi dan Purnomo., 2001. *Teknologi Pangan dan Agroindustri*. Jakarta : UI-Press.



- Kramlich, W. E. 1982. *Saurage Product. In: The Science of Meat and Meat Product 2nd Ed.* WH Freeman and Co, San Fransisco.
- Lapase, O., A, Gumilar., J dan Tanwiriah, W. 2016. The Physical Quality (Water Holding Capacity, Cooking Losses, And Tenderness) Of Sentul Chicken Thigh Meat Because Of Boiling Time. Sumedang: Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- Lawrie, R. A. 1995. *Ilmu Daging*. Edisi Kelima. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Luckose F., and Pandey M.,C. 2014. Combined Effect of Non Meat Proteins and Different Binders on Low Salt Poultry Meat Systems. *International Journal of Advanced Research*. Vol. 2 (11) : 413-424.
- Listiyana. 2014. Subtitusi Tepung Rumpot Laut (*Eucheuma Cottonii*) Pada Pembuatan Ekado Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Yodium Pada Anak Sekolah. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Murtidjo., B. A. 2001. *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Muthohiroh dan Sulandjari, 2015. Pengaruh Substitusi Tepung Rebung dan Penambahan Tahu Terhadap Mutu Organoleptik Nugget Mureta. *Jurnal Boga*. Vol. 4 (2) : 9-17.
- Muliati, L., Sari, I., dan Syahrul. 2007. The Effect of Addition of Seaweed (*Eucheuma Cottonii*) on Consumer Acceptance of Squid Balls. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Riau: Universitas Riau.
- Montolalu, S., Lontaan, N., Sakul, S., dan Mirah, A. 2013. Sifat Fisikokimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*). *Jurna Peternakan*. Vol. 32 (5) : 1 – 13.
- Candra, F., N. Riyadi, P., H. dan Wijayanti, I. 2014. Utilization of Karagenan (*Euchemia cottoni*) as Emulsifier to Stability of Nila (*Oreochromis niloticus*) Fish Meat Ball Manufacturing by Cold Storage Temperature. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol. 3 (1) : 167-176.
- Octevianche, B. S., Yusra dan Efendi, Y. 2015. Mutu Bakso Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) yang Diperkaya dengan Rumpot Laut (*Eucheuma Cottoni*). Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Padang: Universitas Bung Hatta.

- Parukan, O. P., Mamujaja, C. F., dan Mandey, L. C. 2013. Pengaruh Penambahan Bubur Wortel (*Daucus Carrota*) dan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Bakso Ikan Gabus. *Jurnal Teknologi Pertanian* : 1-10.
- Patang, 2017. The Making Meatballs Based Main Milk Fish with Addition of Small Crab. *The International Journal of Science & Technoledge*. Vol. 5 (7): SSN 2321 – 919X.
- Putra, D. A., Agustini, T. W., dan Wijayanti., I. 2015. Pengaruh Penambahan Karagenan Sebagai *Stabilizer* Terhadap Karakteristik Otak-Otak Ikan Kurisi (*Nemipterus Nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol. 4 (2) : 1-10.
- Permatasari, P., K. 2012. Nugget Tempe dengan Substitusi Ikan Mujair sebagai Alternatif Makanan Sumber Protein, Serat dan Rendah Lemak. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Poernomo.,D. Suseno,S.,H. dan Subekti,B.,P. 2013. Karakteristik Fisika Kimia Bakso dari Daging Lumat Ikan Layaran (*Istiophorus orientalis*) JPHPI. Vol. 16 (1): 58-68.
- Priosoeryanto, B., Ersa, M., Tiuria, R., dan Handayani, S. 2010. Gambaran Histopatologi Insang, Usus dan Otot Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Berasal dari Daerah Ciampea, Bogor. *Jurnal Ilmu Kehewan*. Vol. 2 (1) : 1 – 8.
- Queverdo, R., Jaramillo,M., Diaz,O., and Pedreschi,F. 2009. *Quantification of enzymatic Browning in apple slice applying the fractal texture Fourier Image*. Santiago: Department Of Chemical engginering and bioprocess.
- Rahayu, E., dan Berlian, N. 2002. *Bawang Merah*. (Edisi kedelapan). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmawati, U., Pato, U., dan Restuhadi, F. 2013. Substitusi Tepung Terigu dengan Pati Sagu dan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dalam Pembuatan Roti Manis.
- Rahmawati, D., S. Zuraida, I. Dan Hasanah, R. 2014. Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pengolahan Bakso Ikan. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* Vol.16.
- Riyadi, P, H. 2006. Pemanfaatan Ikan Beloso Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pasta Ikan dengan Penambahan Tepung Garut. Semarang: *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 2 (1) : 8-21.

- Saparinto, C., dan Hidayati, D. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. (Edisi pertama). Yogyakarta : Kanisius.
- Satin, M. 2006. *Functional Properties of Straches*. FAO Agricultural and Food Engineering Technologies Service.
- Salasa, F. F.A. 2002. *Teknologi Pengolahan Ikan dan Rumput Laut*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan, 70 hlm.
- Simanjuntak, R. 2010. *Kajian Pembuatan Permen Jeli Rumput Laut*. Vol. XVI (1).
- Suprpti, M. L. 2003. *Membuat Bakso Daging dan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Setianto, D. 2012. *Budidaya Ikan Mujair di Berbagai Media Pemeliharaan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Setiono. 1992. *Kualitas Fisik dan Komposisi Kimia Bakso Daging Sapi, Ayam, dan Kombinasinya dengan Variasi Aras Sodium Tripplyphospat, Skim Milk, dan Asam Askorbat*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Subagio, A., Wiwik S. W., dan Yuli W. 2003. *Pengaruh Penambahan Isolat Protein Koro Pedang (Canavalia ensiformis) Terhadap Karakteristik Cake*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. XIV (2).
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- Sunarlin, R. 1992. *Karakteristik Mutu Bakso Sapi dan Pengaruh Penambahan NaCl dan STPP terhadap Perbaikan Mutu*. Thesis. Program Studi Pasca Sarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. *Prosedur analisis untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sugiyono. 2004. *Kimia Pangan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suryaningrum, D. T., Murdinah dan Arifin, M. 2002. *Penggunaan Kappa-Karaginan sebagai Bahan Penstabil pada Pembuatan Fish Meat Loaf dari Ikan Tongkol (Euthynnus pelamys. L)*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia (Edisi Pasca Panen)*. Vol.8 (6).
- Ticahyono, A. 2012. *Pengaruh Penambahan Filler Komposit (Wheat Bran dan Pollard) dan Rumput Laut Terhadap pH, WHC, Cooking Loss, dan*

- Tekstur Daging Kelinci. Malang: Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya.
- Tungland, B. C. and Meyer. D. (2002) Nondigestible oligoand polysaccharides (dietary fiber): their physiology and role in human health and food. *Compr. Rev. Food Sci. F.* Vol.1: 1-22.
- Trees, 2003. Pemanfaatan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* untuk peningkatan kadar iodium dan Serat Pangan Jajanan Tradisional. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Wattimena, M., V. P. Bintoro., and S. Mulyani. 2013. Quality-Based Chicken Meatballs and heart Bananas with Sago Flour binder material. *Journal of Food Technology Applications.* Vol. 2 (1).
- Wibowo, 2009. *Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widodo, S., A. 2008. Karakteristika Sosis Ikan Kurusi (*Nemipterus nematophorus*) dengan Penambahan Isolat Protein Kedelai dan Karagenan Pada Penyimpanan Suhu *Chilling* dan *Freezing*. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F., G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut.* Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno, F., G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F., G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F., G. 2008. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Widyaningsih, T. D dan E. S. Murtini. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan.* Surabaya: Trubus Agrisana.
- Yasita, D., dan Rachmawati, D., I. 2010. Optimasi Proses Ekstraksi pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* untuk Mencapai Foodgrade. Semarang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

**Lampiran A. Data Hasil Analisis Mutu Fisik Bakso Ikan Mujair****A.1 Tekstur****Tabel A.1.1** Data Hasil Analisis Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	33,80	32,80	34,80	101,40	33,80	1,00
P2	50,10	48,70	50,40	149,20	49,73	0,91
P3	62,70	63,60	64,40	190,70	63,57	0,85
P4	92,60	91,30	91,60	275,50	91,83	0,68
P5	109,80	108,60	110,40	328,80	109,60	0,92

**Tabel A.1.2** Uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11420,969	4	2855,242	3708,107	,000
Within Groups	7,700	10	,770		
Total	11428,669	14			

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

**Tabel A.1.3** Uji DNMRT

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
P1	3	33,80000					a
P2	3		49,73333				b
P3	3			63,56667			c
P4	3				91,83333		d
P5	3					109,60000	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

**A.2 Kecerahan (*Lightness*)****Tabel A.2.1** Data Hasil Analisis Kecerahan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	62,270	61,990	63,290	187,550	62,517	0,684
P2	62,600	62,050	62,450	187,100	62,367	0,284
P3	59,760	59,170	60,970	179,900	59,967	0,918
P4	59,870	58,670	59,280	177,820	59,273	0,600
P5	58,430	57,500	58,180	174,110	58,037	0,481

**Tabel A.2.2 Uji ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	46,156	4	11,539	29,100	,000
Within Groups	3,965	10	,397		
Total	50,122	14			

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

**Tabel A.2.3 Uji DNMRT**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				Notasi
		1	2	3	1	
P5	3		58,03667			a
P4	3			59,27333		b
P3	3			59,96667		b
P2	3				62,36667	c
P1	3				62,51667	c
Sig.			1,000	,207	,776	

**A.3 WHC (Water Holding Capacity)**

**Tabel A.3.1 Data Hasil Analisis WHC**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	74,302	72,893	72,642	219,837	73,279	0,89
P2	83,633	82,397	81,743	247,773	82,591	0,96
P3	92,463	92,661	90,895	276,019	92,006	0,97
P4	103,933	103,927	105,275	313,135	104,378	0,78
P5	125,672	126,380	126,005	378,057	126,019	0,35

**Tabel A.3.2 Uji ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5048,211	4	1262,053	1863,389	,000
Within Groups	6,773	10	,677		
Total	5054,984	14			

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

**Tabel A.3.3 Uji DNMRT**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
P1	3	73,27897					a
P2	3		82,59100				b
P3	3			92,00630			c
P4	3				104,37833		d
P5	3					126,01900	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

**A.4 Kekuatan Gel (Gel Strength)**

**Tabel A.4.1 Data Hasil Analisis Kekuatan Gel**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	146,84	147,86	148,37	443,07	147,69	0,78
P2	199,35	199,86	200,37	599,59	199,86	0,51
P3	231,47	230,46	231,48	693,41	231,14	0,59
P4	304,38	302,86	304,39	911,63	303,88	0,88
P5	457,85	458,87	459,38	1376,11	458,70	0,78

**Tabel A.4.2 Uji ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	174390,776	4	43597,694	83886,211	,000
Within Groups	5,197	10	,520		
Total	174395,973	14			

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

**Tabel A.4.3 Uji DNMRT**

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
P1	3	147,68900					a
P2	3		199,86433				b
P3	3			231,13600			c
P4	3				303,87533		d
P5	3					458,70233	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

**Lampiran B. Data Hasil Analisis Mutu Kimia Bakso Ikan Mujair****B.1 Kadar Air****Tabel B.1.1** Data Hasil Analisis Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	80,25	79,95	80,37	240,56	80,19	0,22
P2	76,72	76,29	77,51	230,52	76,84	0,62
P3	73,82	74,72	74,47	223,01	74,34	0,47
P4	70,07	71,73	71,66	213,47	71,16	0,94
P5	66,80	68,57	68,46	203,83	67,94	0,99

**Tabel B.1.2** Uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	273,716	4	68,429	136,291	,000
Within Groups	5,021	10	,502		
Total	278,737	14			

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

**Tabel B.1.3** Uji DNMR

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
P5	3	67,94333					a
P4	3		71,15333				b
P3	3			74,33667			c
P2	3				76,84000		d
P1	3					80,19000	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

**B.2 Kadar Abu****Tabel B.2.1** Data Hasil Analisis Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	1,70	1,96	2,11	5,77	1,92	0,21
P2	1,82	1,84	1,79	5,46	1,82	0,03
P3	1,74	1,78	1,55	5,07	1,69	0,12
P4	1,62	1,64	1,54	4,80	1,60	0,06
P5	1,81	1,48	1,32	4,61	1,54	0,,25



**Tabel B.1.2 Uji ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,298	4	,075	3,005	,072
Within Groups	,248	10	,025		
Total	,546	14			

F tabel = 3,48. F hitung < F tabel = Tidak Berbeda Nyata

### B.3 Kadar Protein

**Tabel B.3.1 Data Hasil Analisis Kadar Protein**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	9,60	9,65	10,02	29,26	9,75	0,23
P2	9,40	10,18	9,61	29,20	9,73	0,40
P3	9,83	9,35	9,66	28,84	9,61	0,24
P4	9,37	9,74	9,66	28,77	9,59	0,19
P5	9,95	9,54	9,19	28,68	9,56	0,38

**Tabel B.3.2 Uji ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,092	4	,023	,253	,901
Within Groups	,915	10	,091		
Total	1,007	14			

F tabel = 3,48. F hitung < F tabel = Tidak Berbeda Nyata

### B.4 Kadar Lemak

**Tabel B.4.1 Data Hasil Analisis Kadar Lemak**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	0,526	0,452	0,548	1,53	0,51	0,05
P2	0,576	0,525	0,391	1,49	0,50	0,10
P3	0,528	0,472	0,403	1,40	0,47	0,06
P4	0,477	0,435	0,530	1,44	0,48	0,05
P5	0,459	0,414	0,497	1,37	0,46	0,04

F tabel = 3,48. F hitung < F tabel = Tidak Berbeda Nyata

**B.5 Kadar Karbohidrat**

**Tabel B.5.1** Data Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	1	2	3			
P1	7,924	7,997	6,953	22,874	7,62	0,58
P2	11,478	11,160	10,701	33,340	11,11	0,39
P3	14,087	13,678	13,918	41,682	13,89	0,21
P4	18,465	16,450	16,611	51,527	17,18	1,12
P5	20,982	20,000	20,523	61,505	20,50	0,49

**Tabel B.5.2** Uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	303,978	4	75,995	187,193	,000
Within Groups	4,060	10	,406		
Total	308,038	14			

F tabel = 3,48. F hitung > F tabel = Berbeda Nyata

**Tabel B.5.3** Uji DN MRT

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05					Notasi
		1	2	3	4	5	
P1	3	7,62467					a
P2	3		11,11300				b
P3	3			13,89433			c
P4	3				17,17533		d
P5	3					20,50167	e
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

**Lampiran C. Data Hasil Uji Organoleptik Bakso Ikan Mujair****C.1 Hasil Uji Organoleptik Warna**

No	Nama Panelis	Kode produk				
		582/P1	849/P2	931/P3	156/P4	627/P5
1.	Yuke Cucu P	7	7	5	6	7
2.	Hema Parashinta	5	5	7	7	6
3.	Dian Pelita	3	1	3	7	9
4.	Rindisari Puspita	6	5	6	8	7
5.	Lina	7	6	4	5	4
6.	Ataniya Fariha	6	6	8	7	8
7.	Febri Ardianto	7	5	8	6	3
8.	Desy Eva	9	8	7	7	5
9.	Julik Kurnia Happy	8	8	7	7	8
10.	Siti Zaenap	6	5	8	7	3
11.	Sadewa	8	5	5	5	5
12.	Yanuar	8	5	5	5	5
13.	Lutfi Wirantika	5	7	6	7	7
14.	Septy	7	6	6	8	2
15.	Herlina Putri	8	7	6	5	3
16.	Amalia	4	5	6	7	7
17.	Zelika Gita Sari	7	7	5	4	5
18.	Mila Anindya	8	7	6	4	5
19.	Anggi	7	7	7	7	6
20.	Daniar Wira	3	2	4	4	6
21.	Luluk Sinta	3	4	6	8	9
22.	Nur Hanif	6	7	6	8	7
23.	Ulfatul	6	7	5	6	7
24.	Riri Nur	6	6	5	5	7
25.	Meitha	8	7	8	7	7
	<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>145</b>	<b>149</b>	<b>157</b>	<b>148</b>
	<b>Rata - rata</b>	<b>6,32</b>	<b>5,80</b>	<b>5,96</b>	<b>6,28</b>	<b>5,92</b>

## C.2 Hasil Uji Organoleptik Aroma

No	Nama Panelis	Kode produk				
		582/P1	849/P2	931/P3	156/P4	627/P5
1.	Yuke Cucu P.	5	6	5	6	7
2.	Hema Parashinta	7	7	7	7	7
3.	Dian Pelita	6	7	2	7	9
4.	Rindisari Puspita Adi	6	7	4	8	7
5.	Lina	4	6	6	5	6
6.	Ataniya Fariha	5	6	8	7	8
7.	Febri Ardianto	6	7	5	8	4
8.	Desy Eva	8	7	6	6	7
9.	Julik Kurnia Happy	7	7	7	8	7
10.	Siti Zaenap	5	3	6	6	7
11.	Sadewa	5	5	5	5	5
12.	Yanuar	5	5	5	5	5
13.	Lutfi Wirantika	7	6	6	8	7
14.	Septy	7	6	8	7	3
15.	Herlina Putri	7	6	3	7	7
16.	Amalia	7	3	4	8	6
17.	Zelika Gita Sari	7	6	7	7	6
18.	Mila Anindya	8	8	7	4	7
19.	Anggi	7	7	7	4	7
20.	Daniar Wira	7	6	5	7	7
21.	Luluk Sinta	6	3	8	7	5
22.	Nur Hanif	6	7	7	6	8
23.	Ulfatul	6	5	7	7	6
24.	Riri Nur	6	5	5	6	9
25.	Meitha	7	7	7	7	7
	<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>148</b>	<b>147</b>	<b>163</b>	<b>164</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>6,28</b>	<b>5,92</b>	<b>5,88</b>	<b>6,52</b>	<b>6,56</b>

## C.3 Hasil Uji Organoleptik Kenampakan Irisan

No	Nama Panelis	Kode produk				
		582/P1	849/P2	931/P3	156/P4	627/P5
1.	Yuke Cucu P.	5	6	5	7	7
2.	Hema Parashinta	7	6	5	5	5
3.	Dian Pelita	6	7	9	7	9
4.	Rindisari Puspita Adi	4	6	6	7	7
5.	Lina	5	5	7	6	7
6.	Ataniya Fariha	6	6	7	7	8
7.	Febri Ardianto	4	7	6	8	3
8.	Desy Eva	7	5	8	6	5
9.	Julik Kurnia Happy	7	7	8	8	6
10.	Siti Zaenap	4	6	7	3	8
11.	Sadewa	6	6	8	6	6
12.	Yanuar	6	6	8	6	6
13.	Lutfi Wirantika	7	7	7	7	7
14.	Septy	5	6	7	3	4
15.	Herlina Putri	6	3	5	4	3
16.	Amalia	5	8	6	7	7
17.	Zelika Gita Sari	7	7	6	7	6
18.	Mila Anindya	7	6	5	7	8
19.	Anggi	7	6	5	7	8
20.	Daniar Wira	4	3	4	5	6
21.	Luluk Sinta	3	4	7	7	7
22.	Nur Hanif	5	7	7	6	8
23.	Ulfatul	5	7	5	7	5
24.	Riri Nur	5	6	4	8	7
25.	Meitha	7	7	7	7	7
	<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>150</b>	<b>159</b>	<b>158</b>	<b>160</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>5,60</b>	<b>6,00</b>	<b>6,36</b>	<b>6,32</b>	<b>6,40</b>

## C.4 Hasil Uji Organoleptik Tekstur

No	Nama Panelis	Kode produk				
		582/P1	849/P2	931/P3	156/P4	627/P5
1.	Yuke Cucu P.	5	5	5	6	6
2.	Hema Parashinta	4	7	4	6	5
3.	Dian Pelita	7	7	7	8	8
4.	Rindisari Puspita Adi	7	5	7	8	8
5.	Lina	5	5	6	7	7
6.	Ataniya Fariha	3	4	7	7	8
7.	Febri Ardianto	3	7	4	5	6
8.	Desy Eva	7	6	8	6	6
9.	Julik Kurnia Happy	7	7	6	7	8
10.	Siti Zaenap	3	4	7	7	8
11.	Sadewa	9	9	8	6	7
12.	Yanuar	4	4	8	6	7
13.	Lutfi Wirantika	5	7	6	7	6
14.	Septy	8	6	8	6	7
15.	Herlina Putri	3	4	3	5	6
16.	Amalia	3	4	5	5	5
17.	Zelika Gita Sari	4	6	5	7	7
18.	Mila Anindya	4	3	4	5	6
19.	Anggi	4	3	4	5	6
20.	Daniar Wira	2	3	3	4	6
21.	Luluk Sinta	3	9	5	6	9
22.	Nur Hanif	5	7	7	6	8
23.	Ulfatul	7	8	6	6	5
24.	Riri Nur	4	3	6	7	8
25.	Meitha	3	5	6	7	8
	<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>138</b>	<b>145</b>	<b>155</b>	<b>171</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>4,76</b>	<b>5,52</b>	<b>5,80</b>	<b>6,20</b>	<b>6,84</b>

## C.5 Hasil Uji Organoleptik Rasa

No	Nama Panelis	Kode produk				
		582/P1	849/P2	931/P3	156/P4	627/P5
1.	Yuke Cucu P.	5	6	6	5	7
2.	Hema Parashinta	7	7	4	7	6
3.	Dian Pelita	7	8	3	8	1
4.	Rindisari Puspita Adi	5	6	3	7	7
5.	Lina	4	4	5	4	6
6.	Ataniya Fariha	5	5	7	8	6
7.	Febri Ardianto	2	3	3	4	5
8.	Desy Eva	8	5	7	7	6
9.	Julik Kurnia Happy	8	7	9	8	8
10.	Siti Zaenap	2	3	7	3	4
11.	Sadewa	4	3	4	6	7
12.	Yanuar	4	3	4	6	7
13.	Lutfi Wirantika	6	6	6	8	9
14.	Septy	8	7	6	7	4
15.	Herlina Putri	4	5	3	6	6
16.	Amalia	2	3	5	7	7
17.	Zelika Gita Sari	7	4	6	6	7
18.	Mila Anindya	6	7	6	5	6
19.	Anggi	6	7	6	5	6
20.	Daniar Wira	6	5	6	6	7
21.	Luluk Sinta	4	5	8	7	7
22.	Nur Hanif	6	7	7	6	8
23.	Ulfatul	7	8	7	7	6
24.	Riri Nur	5	5	6	4	5
25.	Meitha	5	6	6	4	7
	<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>135</b>	<b>140</b>	<b>151</b>	<b>155</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>5,32</b>	<b>5,40</b>	<b>5,60</b>	<b>6,04</b>	<b>6,20</b>

## C.6 Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan

No	Nama Panelis	Kode produk				
		582/P1	849/P2	931/P3	156/P4	627/P5
1.	Yuke Cucu P.	7	6	6	5	7
2.	Hema Parashinta	7	7	6	8	6
3.	Dian Pelita	6	7	4	7	7
4.	Rindisari Puspita Adi	7	6	6	8	7
5.	Lina	5	5	6	6	6
6.	Ataniya Fariha	5	5	8	7	9
7.	Febri Ardianto	5	7	7	8	4
8.	Desy Eva	8	5	7	6	5
9.	Julik Kurnia Happy	7	7	8	8	8
10.	Siti Zaenap	7	5	8	6	8
11.	Sadewa	8	5	7	6	5
12.	Yanuar	8	5	7	6	5
13.	Lutfi Wirantika	5	6	6	7	6
14.	Septy	8	6	8	6	5
15.	Herlina Putri	5	5	4	4	6
16.	Amalia	2	4	5	7	8
17.	Zelika Gita Sari	7	7	7	6	6
18.	Mila Anindya	8	7	7	6	6
19.	Anggi	8	7	7	6	6
20.	Daniar Wira	6	4	5	6	7
21.	Luluk Sinta	4	6	7	7	7
22.	Nur Hanif	6	7	7	7	8
23.	Ulfatul	7	8	6	7	6
24.	Riri Nur	5	6	5	4	7
25.	Meitha	4	6	5	6	8
	<b>Total</b>	<b>155</b>	<b>149</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>163</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>6,20</b>	<b>5,96</b>	<b>6,36</b>	<b>6,40</b>	<b>6,52</b>



## Lampiran D. Hasil Uji Efektivitas Bakso Ikan Mujair

Parameter Analisa	Terbaik	Terjelek	BNP	P1		P2		P3		P4		P5	
				NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Kecerahan	62,5200	58,0400	0,0708	0,9993	0,0707	0,9658	0,0684	0,4301	0,0305	0,2752	0,0195	0,0000	0,0000
WHC	126,0200	73,2800	0,0885	0,0000	0,0000	0,1765	0,0156	0,3551	0,0314	0,5896	0,0522	1,0013	0,0886
Gel strength	458,7000	147,6900	0,0885	0,0000	0,0000	0,1677	0,0148	0,2683	0,0237	0,5022	0,0444	1,0000	0,0885
Kadar protein	9,7500	9,5600	0,0885	1,0000	0,0885	0,8947	0,0792	0,2632	0,0233	0,1579	0,0140	0,0000	0,0000
Kadar abu	1,5400	1,9200	0,0796	0,0000	0,0000	0,2632	0,0210	0,6053	0,0482	0,8421	0,0671	1,0000	0,0796
Kadar lemak	0,4600	0,5100	0,0796	0,0000	0,0000	0,2000	0,0159	0,8000	0,0637	0,6000	0,0478	1,0000	0,0796
Organoleptik warna	6,3200	5,8000	0,0708	1,0000	0,0708	0,0000	0,0000	0,3077	0,0218	0,9231	0,0654	0,2308	0,0163
Organoleptik aroma	6,5600	5,8800	0,0796	0,5882	0,0469	0,0588	0,0047	0,0000	0,0000	0,9706	0,0773	1,0000	0,0796
Or kenampakan irisan	6,4000	5,6000	0,0885	0,0000	0,0000	0,5000	0,0442	0,9500	0,0841	0,9000	0,0796	1,0000	0,0885
Organoleptik tekstur	6,8400	4,7600	0,0885	0,0000	0,0000	0,3654	0,0323	0,5000	0,0442	0,6923	0,0613	1,0000	0,0885
Organoleptik rasa	6,2000	5,3200	0,0885	0,0000	0,0000	0,0909	0,0080	0,3182	0,0282	0,8182	0,0724	1,0000	0,0885
Organo keseluruhan	6,5200	5,9600	0,0885	0,4286	0,0379	0,0000	0,0000	0,7143	0,0632	0,7857	0,0695	1,0000	0,0885
			<b>1,0000</b>		<b>0,31</b>		<b>0,30</b>		<b>0,46</b>		<b>0,67</b>		<b>0,79</b>

**Lampiran E. Dokumentasi Penelitian**

**E.1 Pembuatan Pasta Rumput Laut dan Bakso Ikan mujair**



Rumput Laut



Pasta Rumput Laut



Ikan Mujair



*Filleting*



Daging Ikan Mujair



Penggilingan/Pencampuran Bakso



Adonan Bakso



Perebusan Bakso



Pati Sagu



Bakso Ikan Mujair

## E.2 Pelaksanaan Penelitian



Uji Tekstur



Uji Kecerahan



Texture Analyzer



Uji Kadar Abu



Uji WHC



Uji Kadar Lemak



Uji Kadar Protein



Uji Organoleptik



Eksikator (Uji Kadar Air)