

KUALITAS BAKSO IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG RUMPUT LAUT *Euchema spinosum*

LAPORAN SKRIPSI
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

Oleh :

PRASETYO BAYU SETIAWAN

NIM : 0410830061



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
MALANG

2009

RINGKASAN

PRASETYO BAYU SETIAWAN (0410830061). Skripsi tentang Kualitas Bakso Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) Dengan Penambahan Tepung Rumput Laut *Euchema Spinosum..* (dibawah bimbingan **Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP dan Ir. Sri Dayuti.**)

Bakso merupakan campuran homogen daging, tepung dan bumbu yang telah mengalami proses ekstraksi dan pemasakan. Bakso dibuat dengan bahan baku utama daging, baik daging sapi, unggas maupun daging ikan. Jenis ikan yang dipilih dalam pembuatan bakso ikan sebaiknya berdaging putih seperti tenggiri, kakap, kerapu, belida atau ikan gabus. Bakso ikan yang bermutu baik berwarna putih, mengkilap dengan tekstur kenyal, halus dan tidak berserat. (Dwiyitno *et al*, 2006)

Tepung tapioka merupakan salah satu bahan pengikat yang dapat meningkatkan daya ikat air tetapi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap emulsifikasi dalam menghasilkan kualitas bakso yang baik (Soeparno, 1994). Sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap tepung tapioka yaitu penggunaan tepung dari umbi-umbian. Salah satu jenis umbi-umbian tersebut adalah umbi suweg. Umbi suweg kaya akan serat, karbohidrat, mineral, vitamin A dan B yang lebih tinggi dari pada kentang. Selama ini suweg belum banyak dimanfaatkan dan biasanya hanya direbus lalu dikonsumsi atau dibuat bergedel.

Selain penggunaan tepung dari umbi-umbian, dalam pembuatan bakso ikan juga bisa ditambahkan bahan pengikat agar emulsinya tidak mudah rusak. Emulsifier pada pembuatan bakso ikan ini dapat menggunakan rumput laut. Salah satu fungsi rumput laut adalah sebagai *emulsifier* (Anggadiredja, *et al.*, 1996) yang dapat memperbaiki kualitas bakso. Penambahan tepung rumput laut pada bakso ikan gabus diharapkan dapat memperbaiki tekstur dari bakso ikan gabus dan dapat meningkatkan gizi bakso ikan gabus terutama unsur serat dan iodium. Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk menentukan konsentrasi penambahan tepung rumput laut yang tepat sehingga didapatkan kualitas bakso ikan gabus yang terbaik.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Laboratorium Biokimia Ikan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang serta Laboratorium Kimia Politeknik Negeri Malang pada bulan Maret - Juli 2008.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung rumput laut terhadap kualitas bakso ikan gabus dan menentukan konsentrasi penambahan tepung rumput laut yang tepat sehingga didapatkan kualitas bakso ikan gabus yang terbaik.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan ulangan sebanyak tiga kali. Perlakuan yang dilakukan adalah pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan tepung rumput laut 0 (A), 1 (B), 2 (C), 3 (D), 4 (E) dan 5% (F)

dari berat daging ikan. Selanjutnya dilakukan pengujian kualitas bakso ikan gabus meliputi nilai tekstur, kadar iodium, serat kasar, protein, air, WHC (*Water Holding Capacity*), karbohidrat, abu, lemak dan uji organoleptik (tekstur, rasa, warna dan aroma). Data parametrik dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil. Sedangkan data non parametrik dianalisis dengan Kurskall Wallis dan uji lanjut Kurskall Wallis. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode de Garmo.

Penambahan tepung rumput laut pada konsentrasi yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang nyata nilai tekstur, kadar iodium, serat kasar, protein, air, WHC, karbohidrat, abu, lemak, uji organoleptik tekstur bakso ikan gabus. Tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap uji organoleptik warna, rasa dan aroma bakso ikan gabus. Penambahan tepung rumput laut yang tepat untuk menghasilkan bakso ikan gabus yang terbaik adalah sebesar 2 % (perlakuan C). Pada perlakuan tersebut diperoleh hasil terhadap parameter uji adalah tekstur 0,093 mm/g/det, iodium 2,624 µg, serat kasar 1,750%, kadar protein 12,683%, kadar air 71,126%, WHC 16,709%, kadar karbohidrat 14,553%, kadar abu 1,317% dan kadar lemak 0,320% serta kadar albumin kasar sebesar 7,61%. Parameter organoleptik meliputi tekstur 6,05, rasa 6,23, warna 6,27 dan aroma 5,86.

Saran yang dapat diberikan adalah digunakan penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* sebesar 2 % untuk menghasilkan bakso ikan gabus yang terbaik dan dilakukan pengulenan yang lebih homogen agar adonan menjadi kalis sehingga menghasilkan bakso yang lebih halus.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang dengan kasih setia serta anugerahNya sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan baik dan sabar.
2. Ibu Ir. Sri Dayuti, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan baik dan sabar.
3. Laboran Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Laboratorium Biokimia Ikan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
4. Papa, Mama dan Yoseph (adik) limpahan kasih sayang, doa dan materi yang diberikan.
5. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang memerlukannya.

Malang, Desember 2009

Penulis

DAFTAR ISI**Halaman**

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kegunaan	6
1.5 Hipotesa	7
1.6 Tempat dan Waktu	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Bakso.....	8
2.1.1 Bahan Baku Pembuatan Bakso Ikan	9
2.1.1.1 Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>).....	9
2.1.1.2 Tepung Tapioka	11
2.1.1.3 Rumput Laut	12
2.1.1.4 <i>Euchema spinosum</i>	12
2.1.1.5 Tepung Rumput Laut	15
2.1.1.6 Suweg	16
2.1.1.7 Tepung Pati Suweg	18
2.1.1.8 Es atau air es	18
2.1.2 Bumbu-bumbu	19

2.1.2.1 Bawang Putih (<i>Allium sativum L</i>)	19
2.1.2.2 Garam.....	20
2.1.2.3 Lada (<i>Piper nigrum L</i>)	20
2.1.2.4 Putih telur	21
2.1.2.5 Gula	21
2.1.2.4 Jahe (<i>Zingiber officinale Roscoe</i>).....	22
2.2 Serat Kasar	23
2.3 Iodium	25
2.4 Standar Mutu Bakso	26
3. MATERI dan METODE PENELITIAN	28
3.1 Materi Penelitian	28
3.1.1 Bahan	28
3.1.2 Alat.....	28
3.2 Metode Penelitian	28
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	29
3.2.2 Penelitian Utama	34
3.3 Analisa Data	37
3.4 Parameter Uji	38
3.5.1 Kadar Air	39
3.5.2 Kadar Abu	39
3.5.3 Kadar Protein	39
3.5.4 Kadar Iodium	39
3.5.5 Serat Kasar	39
3.5.6 Kadar Lemak.....	40
3.5.7 Tekstur	40
3.5.8 <i>Water Holding Capacity (WHC)</i>	40
3.5. 9 Uji Organoleptik	40
3.6 Penentuan Perlakuan Terbaik	41

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.2 Nilai Tekstur	43
4.3 Kadar Protein	45
4.4 Kadar Iodium	48
4.5 Kadar Serat Kasar	50
4.6 Kadar Air	52
4.7 Kadar Karbohidrat	55
4.8 KadarWHC	57
4.9 Kadar Abu	60
4.10 Kadar Lemak	62
4.11 Kadar Albumin (perlakuan terbaik)	64
4.12 Uji Organoleptik	65
4.12.1 Tekstur	65
4.12.2 Warna	66
4.12.3 Rasa	67
4.12.4 Aroma	68
4.13 Perlakuan Terbaik	69
5. KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan gabus	10
2. Umbi Suweg	17
3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Pati Suweg	30
4. Prosedur Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut	32
5. Diagram Alir Proses Pembuatan Bakso Ikan Gabus	33
6. Diagram Alir Proses Pembuatan Bakso Ikan Gabus	36
7. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	44
Terhadap Nilai Tekstur	
8. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	47
Terhadap Kadar Protein	
9. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	49
Terhadap Kadar Iodium	
10. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	52
Terhadap Kadar Serat Kasar	
11. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	54
Terhadap Kadar Air	
12. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	56
Terhadap Kadar Karbohidrat	
13. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	59
Terhadap Kadar WHC	
14. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	61
Terhadap Kadar Abu	
15. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	64
Terhadap Kadar Lemak	

16. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	66
Terhadap Uji Organoleptik Tekstur	
17. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	67
Terhadap Uji Organoleptik Warna	
18. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	68
Terhadap Uji Organoleptik Rasa	
19. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut	69
Terhadap Uji Organoleptik Aroma	
20. A, B, C, D, E, dan F Bakso Ikan Gabus dengan penambahan tepung rumput laut <i>E. Spinosum</i>	70



DAFTAR TABEL

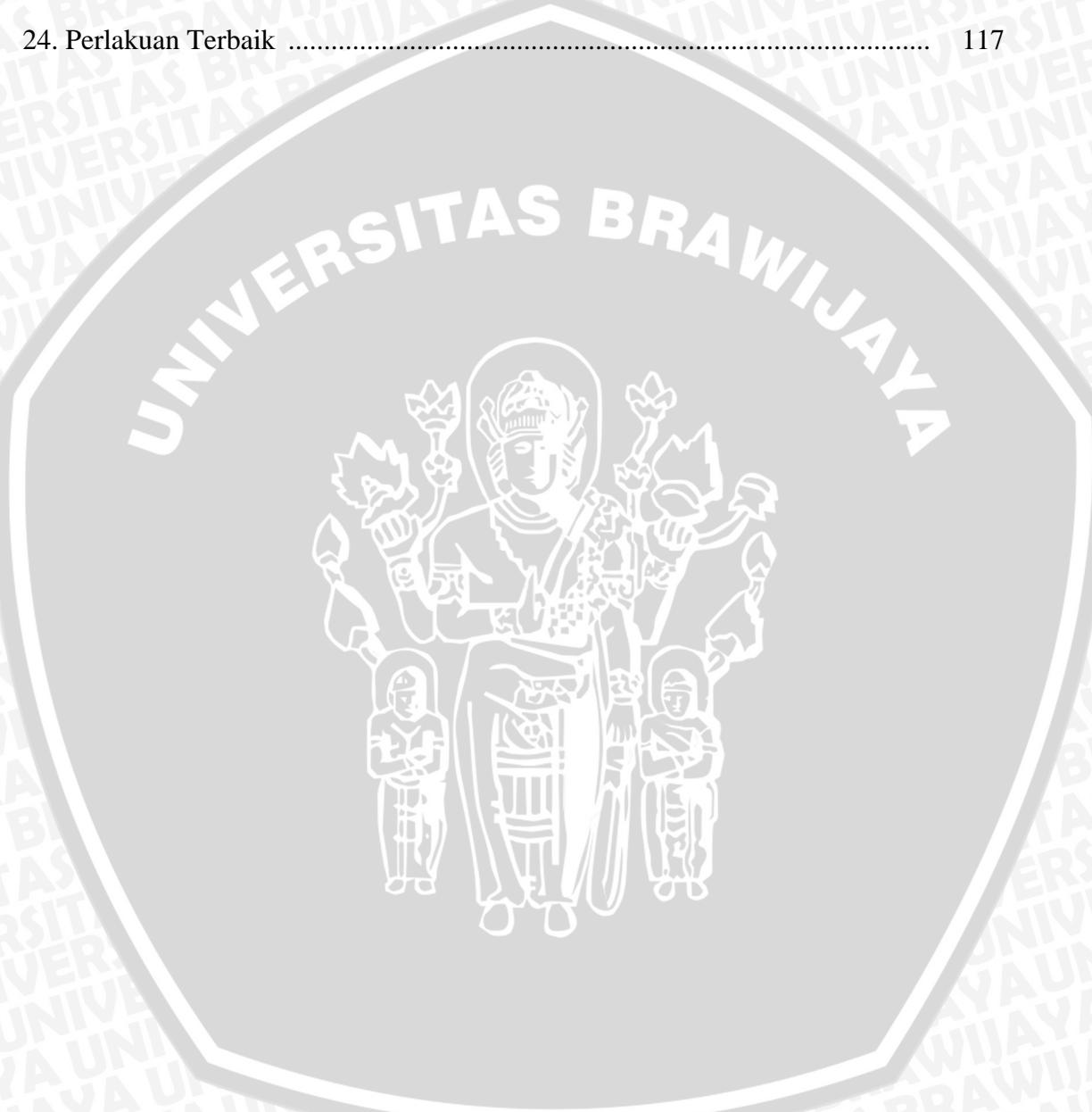
Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Daging Ikan Gabus per 100 g Bahan	10
2. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus	11
3. Komposisi Kimia Tepung Tapioka Per 100 g Bahan	13
4. Komposisi Kimia Rumput Laut <i>E. Spinosum</i>	14
5. Komposisi Kimia Tepung Rumput Laut <i>E. Spinosum</i>	15
6. Karakteristik Tepung Rumput Laut yang diperdagangkan	16
7. Komposisi Kimia Umbi Suweg dalam 100 gr bahan	17
8. Kandungan Gizi Umbi-umbian	17
9. Kandungan Gizi Umbi Bawang Putih per 100 g Bahan	20
10. Komposisi Kimia Lada per 100 g Bahan	21
11. Kebutuhan Serat Manusia Per Hari	24
12. Kecukupan Iodium yang dianjurkan per orang per hari	26
13. Syarat Mutu Bakso	27
14. Formulasi Bahan Pembuatan Bakso Ikan Gabus	35
15. Model Rancangan Percobaan	37
16. Hasil Analisis Terhadap Parameter Objektif dan Subjektif Pada Bakso Ikan Gabus.....	42
17. Hasil Rata-Rata Nilai Tekstur Bakso Ikan Gabus	43
18. Hasil Rata-Rata Kadar Protein Bakso Ikan Gabus.....	45
19. Hasil Rata-Rata Kadar Iodium Bakso Ikan Gabus.....	48

20. Hasil Rata-Rata Kadar Protein Bakso Ikan Gabus	50
21. Hasil Rata-Rata Kadar Air Bakso Ikan Gabus	53
22. Hasil Rata-Rata Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Gabus	55
23. Hasil Rata-Rata Kadar WHC Bakso Ikan Gabus.....	57
24. Hasil Rata-Rata Kadar Abu Bakso Ikan Gabus	60
25. Hasil Rata-Rata Bakso Kadar Lemak Ikan Gabus	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pengujian Nilai Tekstur Metode <i>Penetrometer</i>	78
2. Prosedur Analisa Kadar Iodium	79
3. Prosedur Analisa Kadar Serat Kasar	80
4. Prosedur Analisa Kadar Protein Metode Mikro Kjeldahl	81
5. Prosedur Analisa Kadar Air Metode Pengeringan (<i>thermogravimetri</i>)	82
6. Prosedur Analisa Kadar WHC	83
7. Prosedur Analisa Kadar Abu secara Langsung (cara pengeringan)	84
8. Prosedur Analisa Kadar Lemak Metode Goldfisch	85
9. Hasil Analisa Bakso Ikan Gabus Pada Penelitian Pendahuluan II	86
10. Hasil Analisa Tepung Pati Suweg	87
11. Hasil Analisa Tepung Rumput Laut <i>E.spinosum</i>	88
12. Uji Organoleptik pada Penelitian Pendahuluan I	89
13. Uji Organoleptik pada Penelitian Pendahuluan II	95
14. Nilai Kadar Air	100
15. Nilai Kadar Abu	101
16. Nilai Kadar Lemak	102
17. Nilai WHC	103
18. Nilai Serat Kasar	104
19. Nilai Protein	105
20. Nilai Tekstur	106

21. Nilai Karbohidrat	107
22. Nilai Iodium	108
23. Uji Organoleptik Pada Penelitian Utama	109
24. Perlakuan Terbaik	117



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan salah satu produk pangan yang paling banyak disukai masyarakat. Mulai dari anak-anak hingga orang dewasa, dan para manula. Rasanya lezat, bergizi tinggi, dapat disantap dengan dan dalam keadaan apa pun serta sangat mudah diterima oleh siapa saja. Bakso merupakan campuran homogen daging, tepung dan bumbu yang telah mengalami proses pemasakan. Bakso yang bermutu bagus dapat dibuat tanpa penambahan bahan kimia apapun (Anonymous, 2008).

Bakso dibuat dengan bahan baku utama daging, baik daging sapi, unggas maupun daging ikan. Jenis ikan yang dipilih sebaiknya berdaging putih seperti tenggiri, kakap, kerapu, belida atau ikan gabus. Selain hasilnya tampak bersih (tidak gelap), tekstur baksonya pun lebih kenyal. Ikan berdaging putih umumnya memiliki kandungan protein aktin dan myosin cukup tinggi yang membuat daging ikan lebih padat, kompak dan mudah dibentuk sehingga didapatkan bakso yang memiliki tekstur kenyal dan berwarna putih. Sedangkan pada ikan berdaging merah memiliki kandungan aktin dan myosin yang rendah sehingga tekstur bakso yang dihasilkan cenderung lembek dan berwarna merah. Menurut Dwiyitno et al (2006), bakso ikan yang bermutu baik seharusnya berwarna putih, mengkilap dengan tekstur kenyal. Oleh karena itu penggunaan ikan berdaging putih lebih baik dibandingkan dengan ikan berdaging merah.

Salah satu bahan baku utama yang dapat digunakan dalam pembuatan bakso ikan adalah ikan gabus. Ikan gabus adalah sejenis ikan buas yang hidup di air tawar. Ikan ini dikenal dengan banyak nama di pelbagai daerah: *aruan, haruan, kocolan, bogo, licingan, kutuk* dan lain-lain. Dalam bahasa Inggris juga disebut dengan berbagai nama

seperti *common snakehead*, *snakehead murrel*, *chevron snakehead*, *striped snakehead* dan juga *aruan*. Ikan-ikan gabus liar yang ditangkap dari sungai, danau dan rawa-rawa. Ikan gabus segar, kebanyakan dijual dalam keadaan hidup, merupakan sumber protein yang cukup penting bagi masyarakat desa, khususnya yang berdekatan dengan wilayah berawa atau sungai (Anonymous, 2007).

Ikan gabus merupakan salah satu ikan air tawar yang mempunyai kandungan gizi tinggi. Komposisi kimia daging ikan gabus per 100 g bahan adalah air 69 g, kalori 74 kal, protein 25,2 g, lemak 1,7 g, karbohidrat 0 g, Ca 62 mg, P 176 mg, Fe 0,9 mg, vitamin A 150 SI dan vitamin B1 0,04 mg (Poedjiadi dan Supriyanti, 2006). Daging ikan gabus memiliki rasa yang cukup lezat, berwarna putih dan daging ikan relatif lunak karena mengandung sedikit jaringan ikat (tendon) sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh (Anonymous, 2003). Selain kandungan proteinnya yang tinggi yaitu sebesar 25,2 g, ikan gabus juga mempunyai kandungan albumin yang tidak ditemukan pada ikan lainnya seperti ikan lele, ikan nila, ikan mas dan ikan gurami. Fraksi protein yang terdapat pada ikan gabus mengandung 16-22% albumin (Broody, 1999). Oleh karena itu pemanfaatan daging ikan gabus sebagai bahan baku bakso diharapkan akan dapat meningkatkan nilai gizi dari bakso tersebut.

Penggunaan bahan pengikat dalam pembuatan bakso diperlukan untuk meningkatkan kualitas bakso. Tepung tapioka merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan bakso. Tepung tapioka mempunyai kegunaan sebagai pengikat yang dapat mengikat air dan mempunyai pengaruh yang kecil terhadap emulsifikasi (Soeparno, 1994). Tepung tapioka berfungsi sebagai bahan perekat dan bahan pengisi adonan bakso sehingga jumlah bakso yang dihasilkan lebih banyak. Sebagai salah satu alternatif untuk

mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap tepung tapioka yaitu penggunaan tepung dari umbi-umbian. Salah satu jenis umbi-umbian tersebut adalah umbi suweg.

Umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus*) kaya akan serat, karbohidrat, mineral, vitamin A dan B yang lebih tinggi dari pada kentang. Selama ini suweg belum banyak dimanfaatkan dan biasanya hanya direbus lalu dikonsumsi atau dibuat bergedel. Umbi suweg juga mempunyai cita rasa yang lebih nikmat daripada umbi jalar atau singkong. Tepung suweg merupakan salah satu alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur, mudah dibentuk dan cepat masak. Tepung suweg dapat dijadikan bahan baku roti, bahan baku dalam pembuatan alkohol, bahan pengental, dapat digunakan untuk menormalkan kolesterol, mencegah tekanan darah tinggi dan menormalkan darah tinggi, mencuci racun pada usus, baik untuk menjaga kesehatan dan mengontrol berat badan (Anonymous, 2003).

Selain penggunaan tepung dari umbi-umbian, dalam pembuatan bakso ikan juga bisa ditambahkan bahan pengikat agar emulsinya tidak mudah rusak. Pada umumnya pembuatan bakso hanya menggunakan emulsifier berupa putih telur saja. Pada putih telur terdapat protein ovalbumin yang mudah sekali mengalami denaturasi. Sehingga pada pembuatan bakso perlu ditambahkan emulsifier lain. Emulsifier pada pembuatan bakso ikan ini dapat menggunakan rumput laut. Winarno (1996) menyatakan rumput laut banyak dimanfaatkan sebagai pengatur keseimbangan, bahan pengental, pembentuk gel, pengemulsi dalam pembuatan bahan makanan khususnya dari spesies *Eucheuma sp.* Salah satu jenis *Eucheuma sp* yaitu *E. spinosum* yang merupakan penghasil iota karaginan. *Iota-karaginan* membentuk gel yang halus (flaccid) dan mudah dibentuk pada saat pencampuran dengan adonan bakso sehingga tekstur yang didapat menjadi lebih kenyal.

Salah satu bentuk pengolahan rumput laut jenis *E. Spinosum* adalah berupa tepung rumput laut. Tepung rumput laut merupakan salah satu alternatif metode pengawetan rumput laut dengan proses pengeringan yang bertujuan untuk mengubah bentuk fisik rumput laut segar menjadi padatan berupa tepung (Roidi, 1999). Tepung rumput laut memiliki beberapa keuntungan antara lain memiliki kadar air yang rendah, dapat disimpan dalam jangka waktu lama, efisien tempat, biaya penyimpanan, mengurangi biaya transportasi, jangkauan pemasaran lebih luas dan penggunaannya lebih beragam dan tidak mengalami kerusakan mutu. Kualitas tepung rumput laut adalah rendemen antara 5,9-32,6 % (bk), kadar air 14,0-31,6% (bk), kadar abu 6,8-20,0 %, kekuatan gel 71,5565-71,9429 g/cm² (Suwandi, *et al.*, 2006).

Oleh karena itu dalam penelitian ini diharapkan penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* mampu menghasilkan bakso ikan gabus yang berkualitas baik. Selain itu juga dapat memperbaiki tekstur atau kekenyalan (kualitas) dari bakso ikan dan dapat meningkatkan nilai gizi bakso ikan.

1.2 Rumusan Masalah

Bakso merupakan produk olahan daging yang dicampur dengan tepung, bumbu-bumbu dan bahan-bahan sejenisnya, kemudian dibentuk buat-bulat dengan diameter 2-2,5 cm dan direbus sampai terapung (Parangin-angin, Muljanah dan Murniati, 1987). Bakso pada umumnya memiliki emulsi yang mudah rusak, karena hanya menggunakan putih telur saja, padahal pada putih telur terdapat protein ovalbumin yang mudah sekali mengalami denaturasi. Sehingga pada pembuatan bakso perlu ditambahkan emulsifier lain. Emulsifier pada pembuatan bakso ikan ini dapat menggunakan rumput laut.

Pemakaian ikan gabus sebagai bahan baku utama dalam pembuatan bakso ini karena ikan gabus memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 25,2 g, selain itu juga mempunyai kandungan albumin yang tidak ditemukan pada ikan lainnya seperti ikan lele, ikan nila, ikan mas dan ikan gurami. Fraksi protein yang terdapat pada ikan gabus mengandung 16-22% albumin (Broody, 1999).

Albumin digunakan untuk meningkatkan tekanan osmotik plasma, menghindari timbulnya sembab paru-paru, gagal ginjal, sirosis hati, penyakit gastrointestinal dan *carrier* faktor pembekuan darah. Albumin mampu mengikat toksisitas logam berat dan obat-obatan yang tidak mudah larut seperti aspirin dan obat tidur, mencegah sel darah merah pecah dan pengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma dan cairan utama ekstrasel (Tandra, *et al.*, 1988). Albumin tidak hanya digunakan pada bidang kesehatan. Albumin juga digunakan sebagai *whipping*, pensuspensi dan agen stabilisasi pada industri cat, kertas, pernis, tekstil, damar buatan, kulit, *laundry service*, kosmetik dan sabun. Albumin digunakan pada industri makanan seperti *ice cream*, puding dan permen (Montgomery, *et al.*, 1993). Selain itu, daging ikan gabus memiliki rasa yang cukup lezat, berwarna putih dan daging ikan relatif lunak karena mengandung sedikit jaringan ikat (tendon) sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh (Anonymous, 2003).

Pada penelitian dilakukan penambahan tepung rumput laut *E. Spinosum*. Rumput laut spesies *Eucheuma sp.* merupakan rumput laut penghasil senyawa karagenan. Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang mempunyai kemampuan membentuk gel (Winarno, 1996). *Eucheuma spinosum* menghasilkan gel yang lembut/halus, fleksibel/mudah dibentuk dan lunak sehingga diperoleh tekstur bakso yang kenyal.

Eucheuma sp. juga digunakan sebagai bahan makanan karena kaya akan mineral, elemen makro dan elemen mikro sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan

fungsional dalam pengembangan produk sumber iodium. Selain itu, kandungan serat pangan yang tinggi pada rumput laut yaitu 5,936% mempunyai efek yang baik bagi kesehatan, salah satu contohnya menurunkan kolesterol. Oleh karena itu, penambahan tepung rumput laut pada bakso ikan gabus diharapkan dapat memperbaiki kualitas bakso ikan gabus dan dapat meningkatkan gizi bakso ikan gabus terutama unsur serat dan iodium.

Dari uraian diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimanakah kualitas bakso ikan gabus dengan penambahan tepung rumput laut *Euchema spinosum*?
2. Berapakah konsentrasi tepung rumput laut *Euchema spinosum* yang tepat sehingga didapat kualitas bakso ikan gabus yang terbaik?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kualitas bakso ikan gabus dengan penambahan tepung *Euchema spinosum*.
2. Untuk mendapatkan konsentrasi tepung rumput laut *Euchema spinosum* yang tepat sehingga didapat kualitas bakso ikan gabus yang terbaik.

1.4 Kegunaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pengolah bakso ikan skala rumah tangga maupun industri dan bagi peneliti selanjutnya. Disamping itu hasil penelitian ini bisa menjadi pengetahuan baru dalam upaya peningkatan kualitas bakso ikan.

1.5 Hipotesa

- Diduga penambahan tepung *Euchema spinosum* mampu mengasilkan bakso ikan gabus yang berkualitas
- Diduga penambahan tepung rumput laut *Euchema spinosum* dengan konsentrasi yang tepat akan didapatkan kualitas bakso ikan gabus yang baik

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Pertanian, Laboratorium Biokimia, dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, pada bulan Maret – Juli 2008.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bakso

Bakso juga dapat dikategorikan sebagai salah satu bentuk produk olahan yang berasal dari daging dan biasanya disajikan bersama kuah bakso dalam keadaan panas. Bakso juga merupakan produk pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi, karena kaya akan protein hewani yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, terutama untuk pertumbuhan (Triatmojo, 1992).

Bakso daging merupakan makanan yang sudah populer dewasa ini yang dibuat dari daging giling dengan bahan tambahan utama garam dapur (NaCl), tepung tapioka dan bumbu, berbentuk bulat seperti kelereng dengan berat 25-30 g per butir dan setelah dimasak memiliki rasa kenyang sebagai ciri spesifiknya (Anonymous, 2004).

Banyak masyarakat yang menyukainya terutama bakso dari daging ayam dan daging sapi. Bakso daging ikan masih jarang dibuat, padahal kandungan proteinnya cukup tinggi. Produk ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sumber protein yang dibutuhkan untuk kebutuhan nutrisi. Bakso ikan juga mempunyai tekstur yang lebih halus dibandingkan daging ternak, serta aromanya yang khas (Suhartini dan Hidayat. 2006).

Secara garis besar pengolahan bakso dapat dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pemisahan daging dari duri, pencacahan daging ikan, penggilingan, dan pelumat daging. Daging yang sudah halus dibuat adonan yang homogen dengan penambahan tepung tapioka dan garam, air dan bumbu-bumbu yang lain (Wibowo. 2003).

Ikan yang biasa dipakai dalam pembuatan bakso ikan misalnya ikan tenggiri, kerapu, kakap. Pada penelitian ini bakso yang akan dibuat adalah bakso yang dibuat dari

formulasi daging ikan gabus, tepung tapioka, tepung pati suweg, tepung rumput laut dan bumbu-bumbu seperti bawang putih, merica, jahe, garam dan gula.

2.1.1 Bahan Baku Pembuatan Bakso

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan gabus ini meliputi tiga jenis yaitu bahan utama berupa rumput laut kering dan ikan gabus, bahan tambahan berupa bumbu-bumbu.

2.1.1.1 Ikan Gabus

Ikan gabus merupakan salah satu ikan darat yang cukup besar, dapat tumbuh hingga mencapai panjang 1 m. Ikan gabus memiliki kepala besar agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamai *snakehead*), dengan sisik-sisik besar di atas kepala. Ikan ini memiliki tubuh bulat gilig memanjang, seperti peluru kendali. Sirip punggung ikan gabus memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari ikan gabus kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh ikan gabus memiliki warna putih, mulai dagu ke belakang. Pada sisi samping tubuh ikan gabus bercoret-coret tebal (*striata*, bercoret-coret) yang agak kabur. Ikan gabus juga memiliki mulut yang besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Anonymous, 2007).

Adapun klasifikasi ikan gabus (Saanin, 1984) sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub filum	: Pisces
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Channidae
Genus	: Ophiocephalus
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i>

Ikan gabus memiliki daerah penyebaran yaitu Tiongkok, Ceylon dan India serta Indonesia (Kriswanto, 1986). Ikan gabus juga tersebar ke daerah selatan Nepal, Sri Lanka, Bangladesh, Myanmar, Thailand, Kamboja, Cina bagian selatan dan Kepulauan Melayu (Anonymous, 1991). Ikan gabus, selain lezat rasanya juga memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Komposisi kimia daging gabus per 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 1 sedangkan morfologi ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Kimia Daging Ikan Gabus per 100 gram Bahan

Komposisi kimia	Gabus segar	Gabus kering
Air (g)	69	24
Kalori (kal)	74	292
Protein (g)	25,2	58,0
Lemak (g)	1,7	4,0
Karbohidrat (g)	0	0
Ca (mg)	62	15
P (mg)	176	100
Fe (mg)	0,9	0,7
Vitamin A (SI)	150	100
Vitamin B1 (mg)	0,04	0,10
Vitamin C (mg)	0	0
Bydd (mg)	64	80

Sumber : Poedjiadi dan Supriyanti (2006)



Gambar 1. Ikan Gabus (Anonymous, 1991)

Ikan gabus mengandung albumin yang memiliki asam amino esensial dan asam amino non esensial yang cukup lengkap (Suprayitno, *et al.*, 1998). Kandungan asam amino yang dimiliki ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus

Asam amino	Kandungan (%)	Asam Amino	Kandungan (%)
Fenilalanin	4,3	Asam Aspartat	11,4
Isoleusin	3,8	Asam glutamate	21,7
Leusin	7,5	Alanin	5,8
Metionin	3,4	Prolin	3,2
Valin	4,2	Serin	4,8
Treonin	4,2	Glisin	4,3
Lisin	9,7	Sistein	0,9
Histidin	1,2	Tirosin	3,6

Sumber : Zuraeni (2006)

2.1.1.2 Tepung Tapioka

Pati tapioka adalah granula pati yang banyak terdapat didalam sel ketela pohon. Pati digunakan dalam hampir setiap industri dalam berbagai bentuk. Tapioka dapat memberikan tekstur, kekentalan dan meningkatkan palatabilitas dari berbagai makanan (Buckle *et al.*, 1987). Menurut Winarno (1992), tapioka mengandung amilosa 17 % dan amilopektin 83 %, ukuran granula tapioka 3 – 35 mikro meter.

Tepung tapioka berfungsi sebagai bahan pengisi adonan bakso sehingga jumlah bakso yang dihasilkan lebih banyak. Jumlah yang digunakan adalah 100-400 g untuk tiap satu kg daging ikan giling (Suprapti, 2003). Komposisi kimia tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 g Bahan

Komponen	Jumlah
Energi (Kkal)	307
Air (%)	9,0
Karbohidrat (%)	88,2
Lemak (%)	0,5
Protein (%)	1,1
Besi (mg)	2,0
Fosfor (mg)	125
Kalsium (mg)	84

Sumber : Syarif dan Irawati (1987)

2.1.1.3 Rumput Laut

Alga atau ganggang terdiri dari empat kelas, yaitu *Rhodophyceae* (ganggang merah), *Phaeophyceae* (ganggang coklat), *Chlorophyceae* (ganggang hijau) dan *Cyanophyceae* (ganggang hijau biru). Pembagian ini berdasarkan pigmen yang dikandungnya. Bila dilihat dari ukurannya ganggang terdiri dari mikroskopik dan makroskopik. Ganggang makroskopik inilah yang kita kenal sebagai rumput laut (Indriani dan Sumiarsih, 1991).

Rumput laut (*seaweed*) secara biologi termasuk salah satu anggota alga yang merupakan tumbuhan berklorofil. Rumput laut terdiri dari satu atau banyak sel, berbentuk koloni, hidupnya bersifat bentik di daerah perairan yang dangkal, berpasir, berlumpur atau berpasir dan berlumpur, daerah pasang surut, jernih dan biasanya menempel pada karang yang mati, potongan kerang dan substrat yang keras lainnya. Ciri utama alga adalah tidak mempunyai alat berupa akar, batang, dan daun. Sebagian besar alga mempunyai dinding sel yang berlapis lendir. Beberapa jenis rumput laut Indonesia yang bernilai ekonomis tinggi dan sejak dulu sudah diperdagangkan yaitu *Sargassum*, *Hypnea*, *Glacilaria*, *Gelidium* dan *Euchema* (Afrianto dan Liviawaty, 1993).

2.1.1.4 *Euchema spinosum*

E. spinosum memiliki ciri khas yakni *thallus* yang bercabang dan ditumbuhi nodulus berupa duri lunak yang tersusun berputar teratur mengelilingi cabang. Rumpun terbentuk berbagai sistem percabangan, ada yang tampak sederhana berupa filamen dan ada pula yang berupa percabangan kompleks. Jumlah setiap percabangannya adalah 2 (dikotom) atau 3 (trikotom). Bentuk dari setiap percabangannya ada yang runcing dan ada yang tumpul. Warna *thallus* dari kuning kecoklatan hingga merah ungu (Afrianto dan Liviawati, 1993).

Klasifikasi *Eucheuma spinosum* menurut Anggadiredja *et al* (2006) adalah:

Divisio	:	Rhodophyta
Kelas	:	Rhodophyceae
Ordo	:	Gigartinales
Famili	:	Solierisceae
Genus	:	<i>Euchema</i>
Spesies	:	<i>Euchema spinosum</i> (<i>Euchema deticulatum</i>)

E. spinosum tumbuh melekat pada rataan terumbu karang, batu karang, batuan, benda keras dan cangkang kerang. *E. spinosum* memerlukan sinar matahari untuk proses fotosintesis sehingga hanya hidup pada lapisan fotik. Indikator jenis bagi *E. spinosum* antara lain jenis-jenis *Caulerpa*, *Hypnea*, *Turbiraria*, *Glacilaria*, dan *Gelidium* (Anggadiredja *et al*, 2006). Dalam penyebaran dan budidayanya *E. spinosum* tersebar banyak dan dibudidayakan di Riau, Lampung, Banten, Jawa Tengah, Selatan Madura, Bali, Lombok, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara dan Maluku (Anonymous, 1990).

E. spinosum merupakan salah satu *caraggenaphytes* yaitu rumput laut penghasil karaginan. Ada dua jenis *Euchema* yang cukup komersial yaitu *E. spinosum* (*Euchema deticulatum*) yang merupakan penghasil *iota* karaginan dan *E. cotonii* (*kapaphycus alvarezii*) sebagai penghasil *kappa* karaginan (Anggadiredja *et al*, 2006). Menurut Winarno (1996) *iota* karaginan dan *kappa* karaginan berbeda dalam sifat gel dan reaksinya terhadap protein. *Iota* karaginan membentuk gel yang halus (*flaccid*) dan mudah dibentuk, sedangkan *kappa* karaginan menghasilkan gel yang kuat (*rigid*).

Rumput laut *Euchema spinosum* memiliki komposisi kimia dapat dilihat pada Tabel 4. berikut ini.

Tabel 4. Komposisi Kimia Rumput Laut *E. spinosum*

No.	Jenis Analisa	Jumlah
1	Protein (%)	0,753
2	Air (%)	92,631
3	Abu (%0	1,438
4	Lemak (%)	0,701
5	Serat Kasar (%)	5,396
6	Iodium (μg)	409,35

Sumber : Ayu (2007)

Karaginan adalah salah satu hasil olahan rumput laut kering. Dari segi ilmu kimia, karaginan adalah senyawa kompleks polisakarida yang tersusun dari unit *D-galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa* yang dihubungkan oleh ikatan 1-4 *glikosilik*. Setiap unit galaktosa mengikat gugusan sulfat. Jumlah sulfat pada karaginan lebih kurang 35,1 %. Berdasarkan pada stereotipe struktur molekul dan posisi ion sulfatnya, karaginan dibedakan menjadi tiga macam, yaitu *iota-karaginan*, *kappa-karaginan*, dan *lambda-karaginan*. Ketiganya berbeda dalam sifat gel dan reaksinya terhadap protein. *Kappa-karaginan* menghasilkan gel yang kuat (rigid), sedangkan *iota-karaginan* membentuk gel yang halus (flaccid) dan mudah dibentuk. Selain itu, masing-masing karaginan juga dihasilkan oleh jenis rumput laut yang berbeda. (Anggadiredja *et al.*, 2006).

Menurut Indriani dan Suminarsih (2005), kegunaan karaginan hampir sama dengan agar-agar, antara lain sebagai pengatur keseimbangan, bahan pengental, pembentuk gel, dan pengemulsi. Karaginan digunakan dalam beberapa industri, antara lain pembuatan kue, roti, makaroni, jam, jelly, sari buah, bir, es krim, dan gel pelapis produk daging, pasta gigi dan obat-obatan, serta kosmetik, tekstil dan cat.

2.1.1.5 Tepung Rumput Laut

Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif pruduk setengah jadi yang lebih tahan lama disimpan, mudah dicampur dan dibentuk (Suarni, 2004). Tepung rumput laut merupakan salah satu alternatif metode pengawetan rumput laut dengan proses pengeringan yang bertujuan untuk mengubah bentuk fisik rumput laut segar menjadi padatan berupa tepung (Roidi, 1999).

Tepung rumput laut memiliki beberapa keuntungan antara lain memiliki kadar air yang rendah, dapat disimpan dalam jangka waktu lama, efisien tempat, biaya penyimpanan, mengurangi biaya transportasi, jangkauan pemasaran lebih luas dan penggunaannya lebih beragam dan tidak mengalami kerusakan mutu. Kualitas tepung rumput laut adalah rendemen antara 5,9-32,6 % (bk), kadar air 14,0-31,6% (bk), kadar abu 6,8-20,0 %, kekuatan gel 71,5565-71,9429 g/cm² (Suwandi, *et al.*, 2006).

Komposisi kimia tepung rumput laut dapat dilihat pada Tabel 5. sebagai berikut :

Tabel 5. Komposisi Kimia Tepung Rumput Laut

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (%)	25,76
Protein (%)	2,07
Lemak (%)	3,07
Karbohidrat (%)	51,08
Abu (%)	18,02
Iodium (%)	0,15
Serat makanan tak terlarut	39,47
Serat makanan terlarut	25,57
pH	7,3

Sumber : Kasim (2004)

Karakteristik tepung rumput laut yang diperdagangkan dapat dilihat pada Tabel 6. sebagai berikut :

Tabel 6. Karakteristik Tepung Rumput Laut yang Diperdagangkan

Parameter	Spesifikasi
Ukuran partikel	100% lewat ayakan 40 mesh 75% lewat ayakan 100 mesh
Kadar air	$13 \pm 2\%$
pH	$7,2 \pm 0,3$
kelarutan	dalam air terjadi penggelembungan (<i>swell</i>), tidak larut dalam air dingin, mudah larut dalam air panas
pembentukan gel (<i>gelation</i>)	dapat terbentuk pada kosentrasi 0,1 %, aplikasi dalam produk makanan biasanya 0,4-1,5 % kira-kira 800 g/cm^2
kekuatan gel (<i>gel strength</i>)	30-40°C tergantung konsentrasi
suhu pembentukan gel (<i>gelation temperature</i>)	30-40°C tergantung konsentrasi
suhu pelelehan gel (<i>melting temperature</i>)	30-40°C tergantung konsentrasi

Sumber : Salwoko, *et al.*, (2004)

2.1.1.6 Suweg (*Amorphophallus componulatus*)

Suweg merupakan salah satu jenis umbi-umbian dari marga *Amorphophallus* dan termasuk ke dalam suku talas-talasan (*Araceae*) (Anonymous, 2005). Suweg mempunyai daun tunggal yang helai daunnya terpecah-pecah. Tangkai daunnya tegak, langsung keluar dari umbinya. Tangkai daun ini kemudian akan layu dan bila telah tiba saatnya berbunga, akan muncul bunga dari tempat bekas munculnya daun. Ukuran tangkai dan daun bunga bervariasi bergantung kepada jenisnya (Anonymous, 2003).

Suweg bisa tumbuh baik di tempat tempat yang lembab dan berlindung dari sinar matahari, seperti hutan sekunder di dataran rendah. Daerah dataran rendah sampai ketinggian 800 m diatas permukaan air laut, merupakan daerah yang bisa memberikan kehangatan optimal. Tanaman ini membutuhkan suhu rata-rata harian $25 - 35^{\circ}\text{C}$. Curah hujan rata-rata tahunan yang dibutuhkan antara 100 mm – 1500 mm.

Menurut Jansen *et al.*, (1996) dalam Aryadi (2005), komposisi kimia suweg dalam 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Kimia Umbi Suweg dalam 100 g Bahan

Komposisi	Jumlah
Air (g)	75-79
Protein (g)	1-5
Lemak (g)	0,4-2
Karbohidrat (g)	4,5-18
Gula (g)	0,1
Mannan (g)	0-9
Serat (g)	0,6
Ca (mg)	50
P (mg)	20
Fe (mg)	0,6
Vitamin A (IU)	434

Sumber : Jansen *et al.*, (1996) dalam Aryadi (2005)

Sedangkan kandungan gizi umbi suweg dibandingkan umbi-umbi yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 8. Sedangkan gambar umbi suweg dapat dilihat pada Gambar 2. sebagai berikut :

Tabel 8. Kandungan Gizi Umbi-umbian

Jenis umbi	Kal (mg)	Protein (mg)	Lemak (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)
Singkong	146	1,2	0,3	33	40	0,7
Ubi jalar	123	1,8	0,7	30	49	0,7
Suweg	69	1,0	0,1	62	41	4,2
Talas	98	1,9	0,2	28	61	1,0

Sumber : Pusat PKP (2002)



Gambar 2. Umbi Suweg

2.1.1.7 Tepung Pati Suweg (*Amorphophallus companulatus*)

Umbi-umbian sebagai bahan yang mudah sekali rusak karena mempunyai kandungan air tinggi dan masih ada aktifitas metabolisme setelah panen. Untuk mencegah kerusakan dan memperpanjang daya simpan, umbi disimpan pada kondisi terkendali atau dibuat produk kering (Pantastico, 1986 dalam Rahmawati 1993). Untuk mencegah berkurangnya kualitas umbi segar harus dilakukan pengolahan lebih lanjut secara tepat, salah satunya yaitu dengan cara dipatikan.

Pati Suweg merupakan hasil olahan umbi Suweg melalui ekstraksi patinya. Kandungan pati sangat dipengaruhi oleh jenis kultivar, umur panen dan kondisi pertumbuhan tanaman Suweg. Komposisi kimia pati suweg disajikan pada Lampiran 10. Pati yang dapat digunakan secara komersial harus memiliki persyaratan kadar air maksimum 12% b/b, kadar abu maksimum 1,5% b/b dan kandungan pati minimal 75% b/b (Badan Standarisasi Nasional, 1992).

2.1.1.8 Es atau Air Es

Penggunaan es atau air es, sebaiknya es batu, sangat penting dalam membantu pembentukan adonan dan memperbaiki tekstur bakso. Dengan adanya es, suhu dapat dipertahankan tetap rendah sehingga protein daging tidak terdenaturasi akibat gerakan mesin penggiling dan ekstraksi protein berjalan baik. Suhu ideal untuk ekstraksi protein adalah 4-5°C tetapi selama tidak lebih dari 20°C sudah mencukupi. Penggunaan es berfungsi menambahkan air ke adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan maupun selama perebusan. Penambahan es juga meningkatkan rendemennya, peningkatan ini diakibatkan karena partikel-partikel es memiliki ikatan hidrogen yang mampu mengikat molekul-molekul air satu sama lain, serta dapat juga mengikat senyawa-senyawa lain misalkan dengan senyawa yang memiliki gugus OH

(hidroksil), karboksil, amino dan sulfihidril. Es yang digunakan sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan 30% dari berat daging (Wibowo, 1995).

2.1.2 Bumbu-bumbu

Bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan gabus ialah bawang putih, garam, lada, gula dan jahe.

2.1.2.1 Bawang Putih

Kedudukan tanaman bawang putih secara botanis menurut Samadi (2004):

Devisio : Spermatophyta

Subdevisio : Angiospermae

Kelas : Monocotyledone

Ordo : Liliaflorae

Famili : Liliales atau Lilliaceae

Genus : Allium

Spesies : *Allium sativum*

Sebagai bahan penyedap (bumbu) masakan, bawang putih sangat disukai masyarakat. Umbi bawang putih memiliki aroma yang pedas dan harum karena mengandung methyl allyl disulfide yang membuat masakan lebih enak (Samadi, 2004).

Kandungan gizi dari umbi bawang putih dapat dilihat pada Tabel 9. sebagai berikut :

Tabel 9. Kandungan gizi umbi bawang putih/100 gram.

No.	Uraian	Jumlah
1	Protein (g)	4,50
2	Karbohidrat (g)	23,10
3	Lemak (g)	0,20
4	Kalsium (mg)	42,00
5	Fosfor	134,00
6	Hidrat arang	23,10
7	Besi (mg)	1,00
8	Kalori (kal)	95,00
9	Vitamin A (SI)	0
10	Vitamin B (mg)	0,22
11	Vitamin C (mg)	15,00
12	Air (g)	71,00
13	b.d.d. (%)	88,00

Sumber : Daftar komposisi bahan makanan Dit. Gizi Depkes. RI

2.1.2.2 Garam

Garam dipergunakan manusia sebagai salah satu metode pengawetan pangan yang pertama dan masih dipergunakan secara luas untuk mengawetkan berbagai macam makanan (Buckle *et al.*, 1987). Moeljanto (1992), menambahkan garam dapur dapat mengakibatkan proses osmosis pada sel daging ikan dan sel mikroorganisme sehingga terjadi plasmolisis dimana kadar air dalam sel bakteri berkurang dan mengakibatkan kematian. Menurut Soeparno (1991), garam berfungsi sebagai pengawet atau pertumbuhan mikroba, penambahan aroma, cita rasa, serta meningkatkan tekanan osmotik medium. Pencampuran garam ke dalam adonan bakso bertujuan untuk meningkatkan citarasa bakso yang dihasilkan dan untuk menyerap protein yang larut dalam garam (seperti myosin, tropmyosin, actomyosin dan actin) sehingga terbentuk massa "sol" yang apabila terkena panas akan berubah dan membentuk tekstur "gel" (Suprapti, 2003).

2.1.2.3 Lada

Lada (*Piper nigrum L.*) adalah tanaman *cast corp*, yaitu tanaman yang menghendaki suhu yang tinggi, curah hujan yang cukup merata dan daerah yang kaya akan zat hara.

Lada sebagai bumbu masakan bisa memberikan bau sedap, harum dan menambah kelezatan rasa masakan, karena didalam lada terdapat tiga zat khas yaitu alkaloid (*piperine*) minyak *etheris* dan *resine*. Piperine adalah zat-zat dari kelompok yang sama seperti *nicotine*, *arecoline* dan *conicine*. Biji lada memiliki sifat yang khas yaitu rasanya yang pedas. Rasa pedas adalah akibat dari adanya zat *Piperin*, *piperanin*, dan *chavin* yang merupakan persenyawaan dari *piperin* dengan semacam alkaloida. Aroma dari biji lada adalah akibat dari adanya minyak atsiri, yang terdiri dari beberapa jenis minyak *terpene* (Rismunandar, 2000). Adapun komposisi kimia lada dapat dilihat pada Tabel 10. sebagai berikut :

Tabel 10. Komposisi Kimia Lada (dalam 100 g bahan).

Komponen	Jumlah
Kadar Air (g)	13,2
Kadar Protein (g)	11,1
Minyak etheris (g)	1,5
Amidon dan karbohidrat (g)	61,65
Sellulosa (g)	6,0
Kadar Abu (g)	1,9
Zat Alkohol kering (g)	10,2

Sumber : Anonymous (1989)

2.1.2.4 Putih Telur

Menurut Desrosier (1988), putih telur mempunyai kemampuan membentuk busa yang stabil sehingga mampu bergabung dengan bahan-bahan lain dan dapat mempertahankan materi karena pemanasan, pengeringan atau perlakuan lain. Hadiwiyoto (1993) menambahkan, komposisi rata-rata putih telur per 100 gram bahan protein 10,9 %, hidrat arang 1,0 %, air 87 %, dan sedikit lemak.

Putih telur apabila dipanaskan akan membentuk suatu gumpalan. Gumpalan tersebut merupakan protein telur yang terkoagulasi, berfungsi sebagai perekat yang dapat membuat bakso menjadi lebih kenyal. Putih telur juga dapat menjadikan bakso lebih

mengkilap sehingga berpenampilan lebih menarik. Jumlah yang digunakan adalah 1-4 butir putih telur untuk tiap satu kg daging ikan giling (Suprapti, 2003).

2.1.2.5 Gula

Gula selain memberi rasa manis juga mempengaruhi tekstur. Daya larutnya yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (*Equilibrium Relative Humidity/ERH*) dan mengikat air adalah sifat-sifat yang menyebabkan gula sebagai bahan pengawet bahan pangan (Buckle *et al*, 1987). Selain sebagai pengawet juga berfungsi memberi kelembaban, pengikat dan penghasil flavour. Kristal gula yang berbentuk butiran akan melakukan aksi pemotongan rantai protein sehingga membantu proses pengempukan (Desrosier. 1988).

2.1.2.6 Jahe

Jahe yang mempunyai nama ilmiah *Zingiber officinale roscoe* merupakan tanaman tropis yang dapat tumbuh dengan mudah di Indonesia. Sebagai bahan bumbu masak, jahe umum sekali digunakan di dapur-dapur keluarga Indonesia maupun negara-negara Asia lainnya. Kandungan yang terdapat pada jahe adalah minyak atsiri zingiberena (zingirona), zingiberol, bisabolena, kurkumen, gingerol, filandrena, dan resin pahit (Anonymous. 2005).

Jahe adalah Akar serabut, berwarna putih kotor, rimpangnya bercabang-cabang tebal dan agak melebar (tidak silindris), berwarna kuning pucat. Bagian dalam rimpang berserat agak kasar, berwarna kuning muda dengan ujung merah muda. Rimpang berbau khas, dan rasanya pedas menyegarkan (Matondang, 2007). Ditambahkan oleh Kumalaningsih (2007), terdapat juga kandungan oleoresin yakni antara lain gingero dan shogaol yang mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada antioksidan

vitamin E. Komponen bioaktif utama dalam jahe, yaitu gingerol, merupakan senyawa yang tahan panas sehingga jahe dapat diolah menjadi beberapa macam produk.

2.2 Serat kasar (*crude fiber*)

Serat kasar (*crude fiber*) berbeda dengan serat makanan (*dietary fiber*) yang biasanya dikonsumsi manusia. Serat kasar adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia. Sedangkan serat makanan adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Rata-rata tingkat konsumsi serat penduduk Indonesia secara umum yaitu sebesar 10.5 gram/orang/hari, baru mencapai sekitar separuh dari kecukupan serat yang dianjurkan Oleh karena itu kadar serat kasar nilainya lebih rendah dibandingkan dengan serat makanan (Joseph, 2007).

Serat makanan dapat didefinisikan berdasarkan dua aspek, yaitu definisi fisiologis dan definisi kimia. Definisi fisiologis, serat makanan merupakan sisa sel tanaman setelah dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia. Sedangkan secara kimia, serat adalah polisakarida bukan pati dari tumbuhan ditambah dengan lignin (Nainggolan dan Adimunca, 2007).

Berdasarkan sifat kelarutannya didalam air serat pangan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu bersifat larut (*soluble dietary fiber*) dan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) (Gsianturi, 2002). Serat yang tidak larut dalam air ada tiga macam yaitu *cellulosa*, *hemicellulosa* dan *lignin*. Serat tersebut banyak terdapat pada sayuran, buah-buahan dan kacang-kacangan. Sedang serat yang larut (*soluble dietary fiber*) cenderung bercampur dengan air dengan membentuk jaringan gel (seperti agar-agar) atau jaringan yang pekat (Widianarko *et al.*, 2000). Termasuk kedalam serat yang larut air adalah

gum, musilase, pektin dan beberapa *hemiselulosa*. Sumbernya yaitu *barley, oat, rye, rumput laut, buah dan sayur* (Astawan, 1998).

Serat dalam makanan mempunyai kemampuan utama untuk mengikat air, selulosa dan pektin. Dengan adanya serat, akan membantu mempercepat sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk diekstrasi. Namun tanpa bantuan serat, feses dengan kandungan air rendah akan lebih lama tinggal dalam usus halus dan sukar diekstrasi, karena gerakan-gerakan peristaltik usus besar menjadi lebih lambat. Kebutuhan serat pada manusia berbeda-beda. Adapun kebutuhan serat manusia dilihat pada Tabel 11. sebagai berikut :

Tabel 11. Kebutuhan Serat Manusia Per Hari

NO.	UMUR	g/hari
1	Anak-anak	
	Usia 1-3 tahun	19
2	4-8 tahun	25
	Laki-laki	
	9-13 tahun	31
	14-18 tahun	38
3	19-50 tahun	38
	> 50 tahun	30
	Perempuan	
	9-13 tahun	26
4	14-18 tahun	26
	19-50 tahun	25
	> 51 tahun	21
	Ibu hamil	
5	≤ 18 tahun	28
	≥ 18 tahun	28
Ibu menyusui		
	≤ 18 tahun	29
	≥ 18 tahun	29

Sumber : Anderson *et al*, (2005)

Kasus keluhan terjadinya obstipasi (sulit buang air besar) serta terjadinya berbagai penyakit kanker kolon, diabetes, dan sebagainya biasanya ada hubungannya dengan konsumsi serat gizi yang rendah (Winarno, 1992). Para ahli gizi dan kesehatan akhir-

akhir ini sepakat bahwa beberapa penyakit dapat ditimbulkan akibat pola makan yang mengarah kepada konsumsi karbohidrat yang miskin serat (Astawan *et al*, 2001).

2.3 Iodium

Iodium merupakan bahan mineral dan termasuk unsur gizi essensial walaupun jumlahnya sedikit didalam tubuh, yaitu hanya 0,00004% dari berat tubuh atau sekitar 15-23 mg (Siswono, 2003). Sedangkan menurut (Winarno, 1992) jumlah iodium dalam tubuh orang dewasa diperkirakan antara 9-10 mg, dua sepertiga dari jumlah tersebut terkumpul pada kelenjar tiroid (kelenjar gondok).

Iodium berfungsi sebagai komponen esensial tiroksin dan kelenjar tiroid. Sedangkan tiroksin berfungsi meningkatkan oksidasi dalam tubuh, selain itu fungsi tiroksin meliputi oksidasi phosphor yang menyebabkan lebih sedikit ATP yang dibentuk dan lebih panas untuk diproduksi (Wilson *et al*, 1966). Ditambahkan Almatsier (2003) iodium merupakan bagian integral dari kedua macam hormon tiroksin. Tiroksin dapat merangsang metabolisme sampai 30%, selain itu juga mengatur suhu tubuh, reproduksi, pembentukan sel darah merah dan fungsi otot serta saraf.

Hal yang sering terjadi apabila kekurangan iodium tidak hanya menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid, tetapi juga dapat menyebabkan kelainan-kelainan lain berupa gangguan fisik (pertumbuhan terhambat, kekerdilan, bisu dan tuli), gangguan mental dan gangguan neuromotor (Cahyadi, 2006).

Serealia, sayuran, susu, ikan laut dan rumput laut merupakan sumber utama iodium dalam susunan makanan (Gaman dan Sherrington, 1994). Dibeberapa sumber tersebut rumput laut merupakan sumber yang sangat kaya iodium yaitu 0,1 – 1,15% pada ganggang merah dan 0,1 – 0,8% pada ganggang coklat (Winarno (1996). Gibson (1990)

dalam Picauly (2007) menyebutkan rata-rata kandungan iodium dalam bahan makanan antara lain : Ikan Tawar 30 µg; Ikan Laut 832 µg; Kerang 798 µg; Daging 50 µg; Susu 47 µg; Telur 93 µg; Gandum 47 µg; Buah-buahan 18 µg; Kacang-kacangan 30 µg dan Sayuran 29 µg.

Kecukupan mengkonsumsi iodium yang dianjurkan perhari berdasarkan kelompok umur dilihat pada Tabel 12. sebagai berikut :

Tabel 12. Kecukupan Iodium Yang Dianjurkan Per Orang Per Hari

Golongan Umur	Kebutuhan (µg)	Golongan umur	Kebutuhan (µg)
Wanita		Wanita	
0-6 bulan	50	10-12 tahun	150
7-12 bulan	70	13-15 tahun	150
1-3 tahun	70	16-19 tahun	150
4-6 tahun	100	20-59 tahun	150
7-9 tahun	120	> 50 tahun	150
Pria		Ibu hamil	+ 25
10-12 tahun	150		
13-15 tahun	150	Ibu menyusui	
16-19 tahun	150	6-6 bulan	+ 50
20-59 tahun	150	7-12 bulan	+ 50

Sumber : Depkes RI (1994)

2.4 Standar Mutu Bakso

Bakso yang dipasarkan di Indonesia seharusnya memenuhi syarat kualitas Standar Nasional Indonesia (SNI), yang meliputi fisik, yaitu bau normal (khas daging), warna kecoklatan tekstur kenyal serta sifat kimia yang sesuai dengan standar mutu bakso (Anonymous, 1972). Selanjutnya Widayastuti (1999), menyatakan bahwa kualitas bakso selain ditentukan oleh bahan baku juga dipengaruhi oleh proses pembuatannya,

salah satunya adalah dengan penggunaan suhu dalam proses pemanasan. Suhu proses pemanasan akan mempengaruhi struktur dan tekstur dari bakso. Adapun syarat mutu bakso dapat dilihat pada Tabel 13. sebagai berikut :

Tabel 13. Syarat mutu bakso

NO	KRITERIA UJI	SATUAN	PERSYARATAN
1	Keadaan		
	1.1. Bau	-	Normal khas ikan
	1.2. Rasa	-	Gurih
	1.3. Warna	-	Normal
	1.4. Tekstur	-	Kenyal
2	Air	% b/b	Maks. 80,0
3	Abu	% b/b	Maks. 3,0
4	Protein	% b/b	Min. 9,0
5	Lemak	% b/b	Maks. 1,0
6	Boraks	-	Tidak boleh ada
7	Bahan tambahan makanan	Sesuai dengan SNI. 01-0222-1987 dan revisinya	
8	Cemaran logam	Mg/kg	Maks. 2,0
	8.1. Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 20,0
	8.2. Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 100,0
	8.3. Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 40,0
	8.4. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 0,5
9	8.5. Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 1,0
	Cemaran Arsen (As)		

Sumber : Anonymous, 1995

Menurut Wibowo (2003), cara paling mudah menilai mutu bakso adalah dengan menilai mutu sensoris dan diperkuat dengan pengujian fisik, kimiawi, dan mikrobiologis yang tentu saja memerlukan teknik, peralatan dan tenaga khusus. Ada 4 parameter sensoris utama yang perlu dinilai, yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur. Adanya jamur dan lendir juga perlu diamati terlebih jika bakso sudah disimpan lama.

I3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga jenis yaitu bahan utama berupa rumput laut kering dan ikan gabus, bahan penunjang/tambahan berupa bumbu-bumbu serta bahan untuk analisa kimia. Rumput laut jenis *E. spinosum* kering yang diperoleh dari Toko Akarmas Jl. Mergosono II – Malang dan daging ikan gabus segar yang diperoleh dari Pasar Besar, Malang. Bahan-bahan penunjang lainnya adalah garam dapur (NaCl), bawang putih dan lada yang semuanya berasal dari pasar dinoyo. Bahan yang digunakan untuk analisa kimia adalah Natrium karbonat (Na_2CO_3), kalium karbonat (K_2CO_3), Asam sulfat (H_2SO_4), Asam klorida (HCl), Natrium hidroksida (NaOH) , alkohol, methyl orange (MO), indikator PP, petroleum eter, tablet kjeldahl, aquades, dan kalium iodine.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat-alat untuk pengolahan dan analisa kimia. Alat pengolahan terdiri dari blender, pisau, talenan, timbangan analitik, baskom plastik, sendok, kompor gas dan panci. Alat untuk analisa kimia yaitu bola hisap, botol timbang dan tutupnya, desikator, erlenmeyer, gelas ukur, kurs porselin, labu kjeldahl, labu destilasi, lemari asam, makroburet, mortar, muffle, oven, pipet, pipet tetes, statif, washing bottle, penjepit, tabung destruksi dan tabung soxhlet.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Menurut Nasir (1989), tujuan penelitian eksperimen adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat

serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada kelompok percobaan. Eksperimen dalam penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

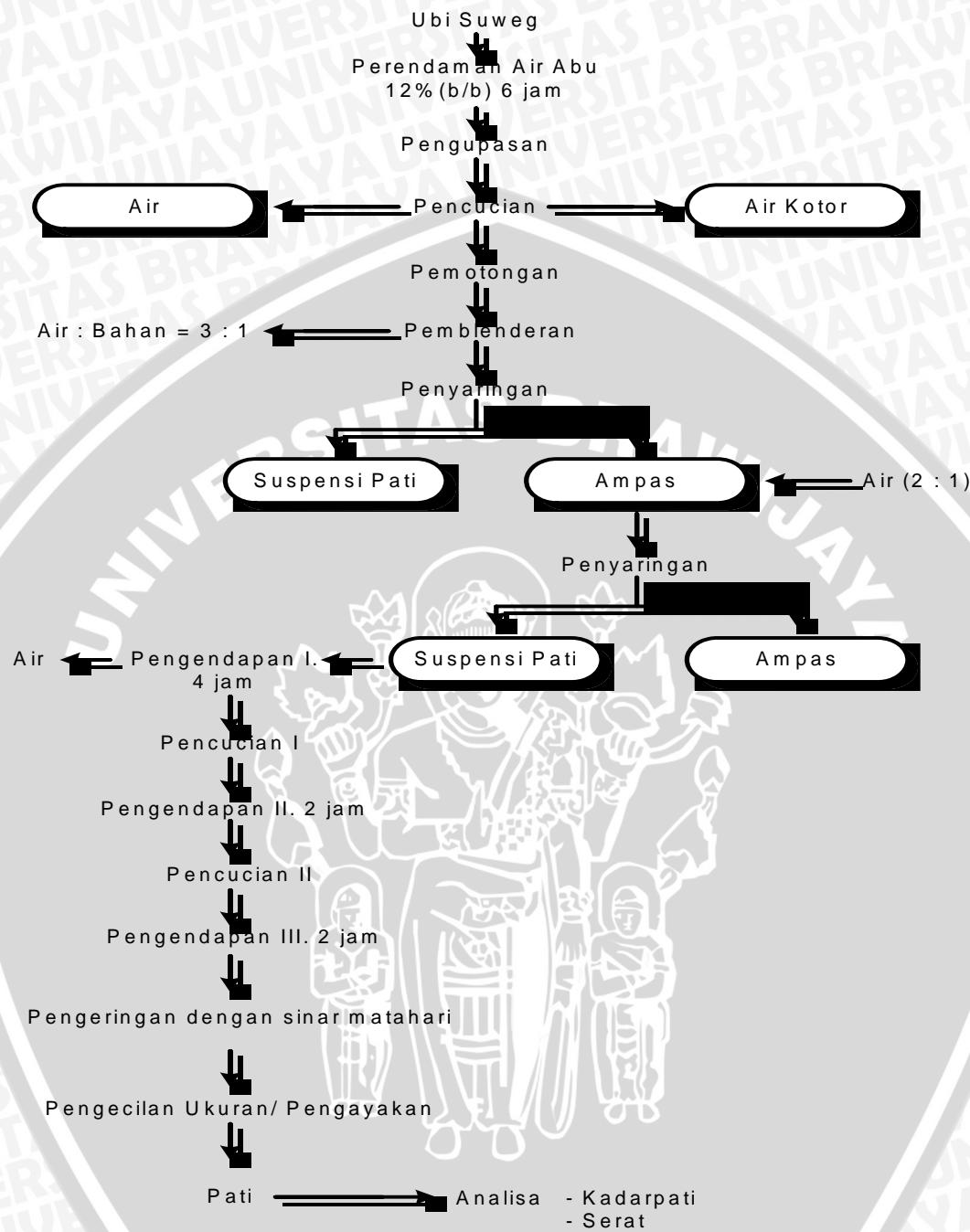
3.2.1 Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri atas beberapa tahap yaitu pembuatan tepung pati suweg, pembuatan tepung rumput laut, pembuatan bakso suweg ikan gabus dan pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan tepung rumput laut.

a. Pembuatan Tepung Pati Suweg (Probowati, 2006, modifikasi)

Prosedur pembuatan tepung pati suweg dimulai dengan merendam umbi suweg yang telah dikupas dan dicuci bersih pada larutan air abu 12% (b/b) selama 6 jam. Prosedur berikutnya umbi suweg dicuci dengan air bersih. Selanjutnya dilakukan pemotongan dengan ukuran cukup kecil agar mempermudah saat pemblendern. Potongan suweg tersebut diblender (air:suweg = 3:1), Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kain saring. Suspensi I pati diendapkan, sedangkan ampasnya dicampur air dengan perbandingan 2:1. Selanjutnya ampas tersebut disaring dengan kain saring hingga diperoleh suspensi pati II. Suspensi pati II ini diendapkan bersama dengan suspensi pati I selama 6 jam. Selanjutnya endapan dicuci dengan air mengalir. Prosedur berikutnya endapan dikeringkan dengan sinar matahari selama 6 jam. Kemudian endapan diayak dengan ayakan sehingga diperoleh pati suweg yang lebih halus. Tepung pati suweg ini selanjutnya dilakukan analisis proksimat.

Diagram alir pembuatan tepung pati suweg (*Amorphophallus companulatus*) dapat dilihat pada Gambar 3. dan analisis proksimat tepung pati suweg dapat dilihat pada Lampiran 10.

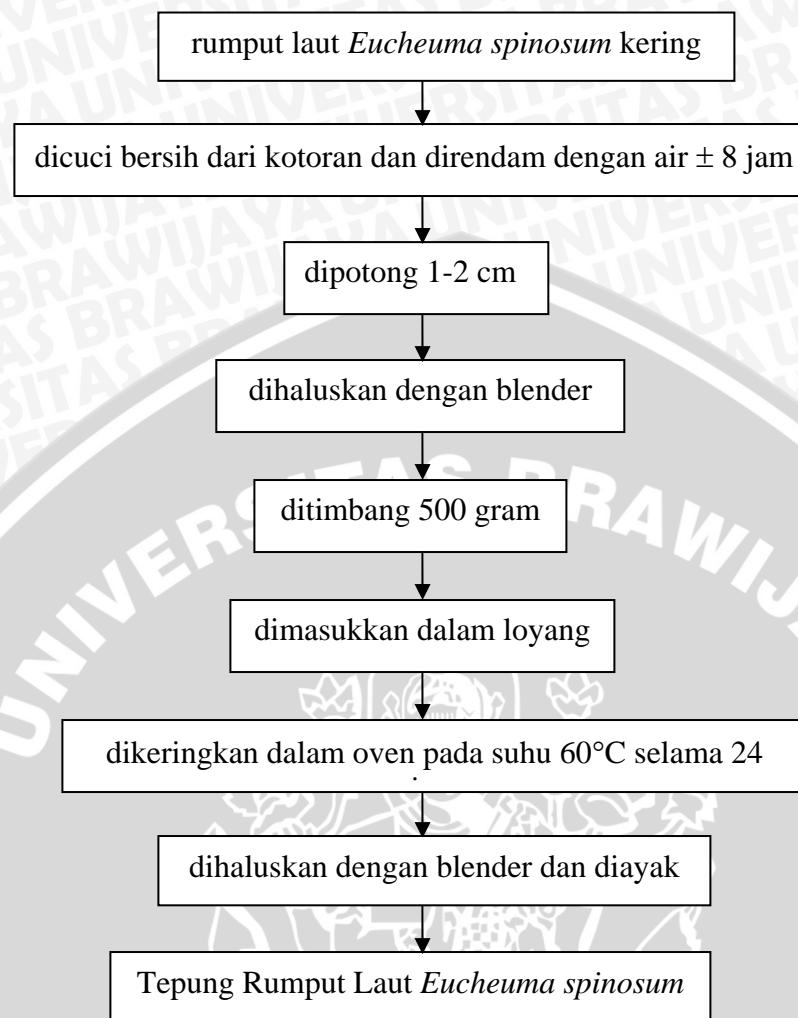


Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Pati Suweg (Probawati, 2006, modifikasi)

b. Prosedur pembuatan tepung Rumput Laut *Eucheuma spinosum* (Salwoko, *et al.*, 2004) sebagai berikut :

- 1) Rumput laut kering dicuci hingga bersih agar kotoran berupa pasir, batu, kulit kerang, garam dan benda asing lainnya hilang. Kemudian direndam dalam air tawar selama 8 jam untuk mengurangi bau amis dan mempermudah dalam pengecilan ukuran. Rumput laut hasil perendaman selanjutnya ditiriskan dan dirajang 1-2 cm menggunakan pisau. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pada saat pengecilan ukuran dengan menggunakan blender. Selanjutnya ditimbang 500 gram dan dimasukkan kedalam loyang.
- 2) Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat pengering oven vakum pada suhu 60°C selama 6 jam dan dilanjutkan dengan proses penepungan yaitu proses penggilingan bahan menjadi tepung dengan menggunakan blender dan pengayakan dengan menggunakan kain saring.

Prosedur proses pembuatan tepung rumput laut dapat dilihat pada Gambar 4. dan analisa proksimat tepung rumput laut *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Lampiran 11.

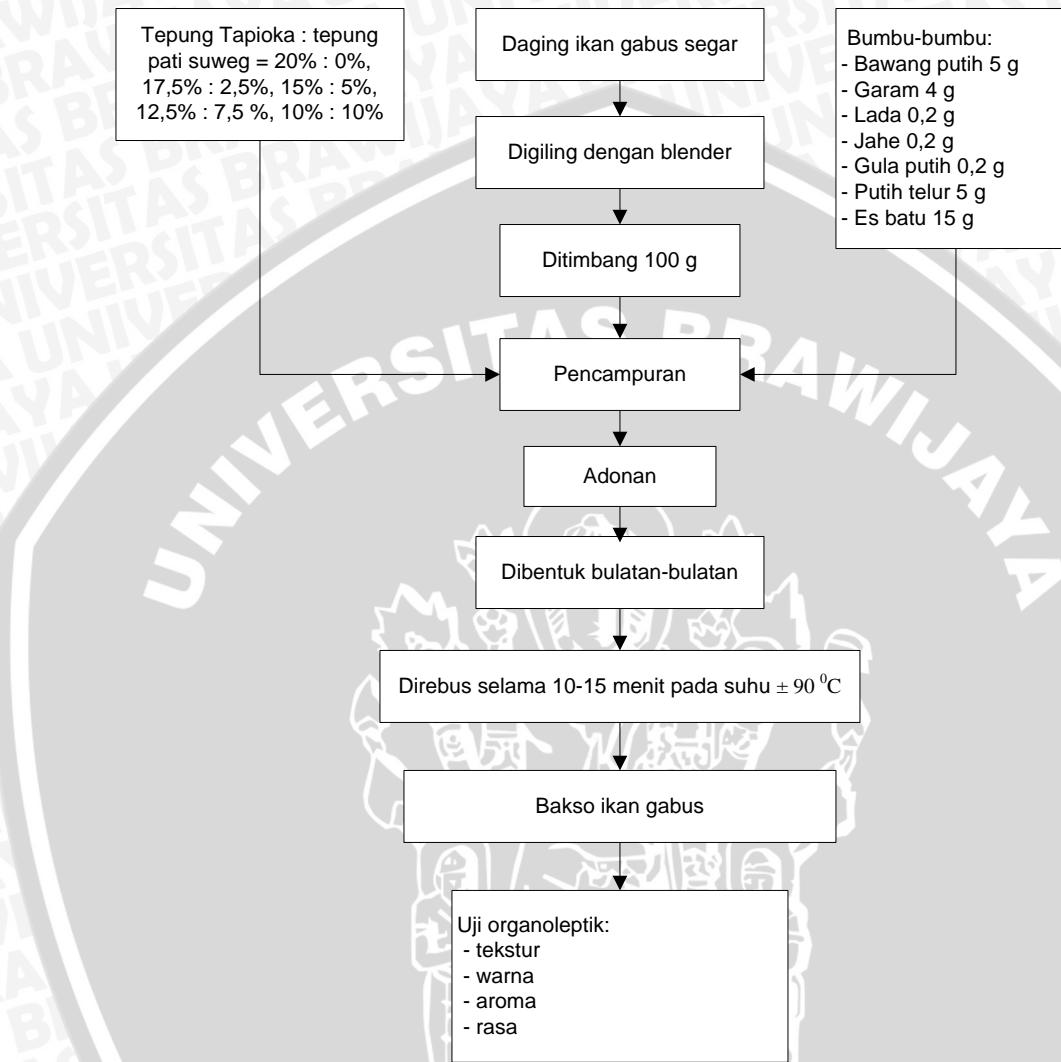


Gambar 4. Prosedur Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut (Salwoko, et al., 2004)

c. Pembuatan Bakso Ikan Gabus

Pembuatan bakso ikan gabus ini untuk memperoleh proporsi tepung tapioka dan tepung suweg yang terbaik pada bakso ikan gabus. Menurut Wibowo (2003), pemakaian tepung tapioka yang efektif pada pembuatan bakso sejumlah 10-20%, sehingga formulasi ini digunakan sebagai acuan dalam penentuan formulasi tepung tapioka dan tepung suweg dalam penelitian pendahuluan pertama. Formulasi tepung tapioka dan tepung pati suweg yang digunakan pada penelitian pendahuluan pertama yaitu 20% dan

0%, 17,5% dan 2,5%, 15% dan 5%, 12,5% dan 7,5%, serta 10% dan 10%. Prosedur pembuatan bakso suweg ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 5. sebagai berikut :



Gambar 5. Diagram alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Bakso Ikan Gabus (Wibowo, 2003, modifikasi)

Berdasarkan hasil uji organoleptik diperoleh proporsi yang terbaik yaitu tepung pati tapioka : tepung pati suweg = 10% dan 10%. Parameter yang digunakan dalam menentukan proporsi tersebut adalah warna, rasa, aroma dan tekstur.

d. Pembuatan Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Rumput Laut

Pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan tepung rumput laut ini adalah untuk menentukan range konsentrasi tepung rumput laut yang digunakan untuk penelitian utama. Konsentrasi tepung rumput laut yang digunakan pada penelitian pendahuluan adalah 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6% dan 7,5% dari berat daging ikan. Range konsentrasi tersebut diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aditya (2008) dengan range konsentrasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5% serta diperoleh konsentrasi terbaik sebesar 7,5%.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tepung rumput laut dengan konsentrasi 3 % memberikan hasil yang terbaik. Parameter yang digunakan dalam menentukan konsentrasi tersebut adalah parameter organoleptik berupa warna, aroma, rasa dan tekstur yang ditentukan dengan metode de Garmo.

3.2.2 Penelitian Utama

Pada penelitian utama dilakukan penambahan konsentrasi tepung rumput laut 0% (A), 1% (B), 2% (C), 3%(D), 4%(E), dan 5%(F) selanjutnya dilakukan pengujian. Parameter yang diuji dalam penelitian utama dibagi menjadi dua yaitu uji obyektif dan uji subyektif. Uji obyektif meliputi kadar air, kadar protein, kadar iodium, analisa serat kasar, kadar lemak, WHC dan uji subyektif yang meliputi daya terima konsumen (rasa, warna, tekstur, aroma) terhadap produk akhir yang dihasilkan melalui uji organoleptik dengan menggunakan uji perbandingan pasangan (Soekarto, 1985).

Adapun formulasi bahan-bahan pembuatan bakso ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan penambahan rumput laut *Eucheuma spinosum* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Formulasi Bahan-bahan Pembuatan Bakso Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

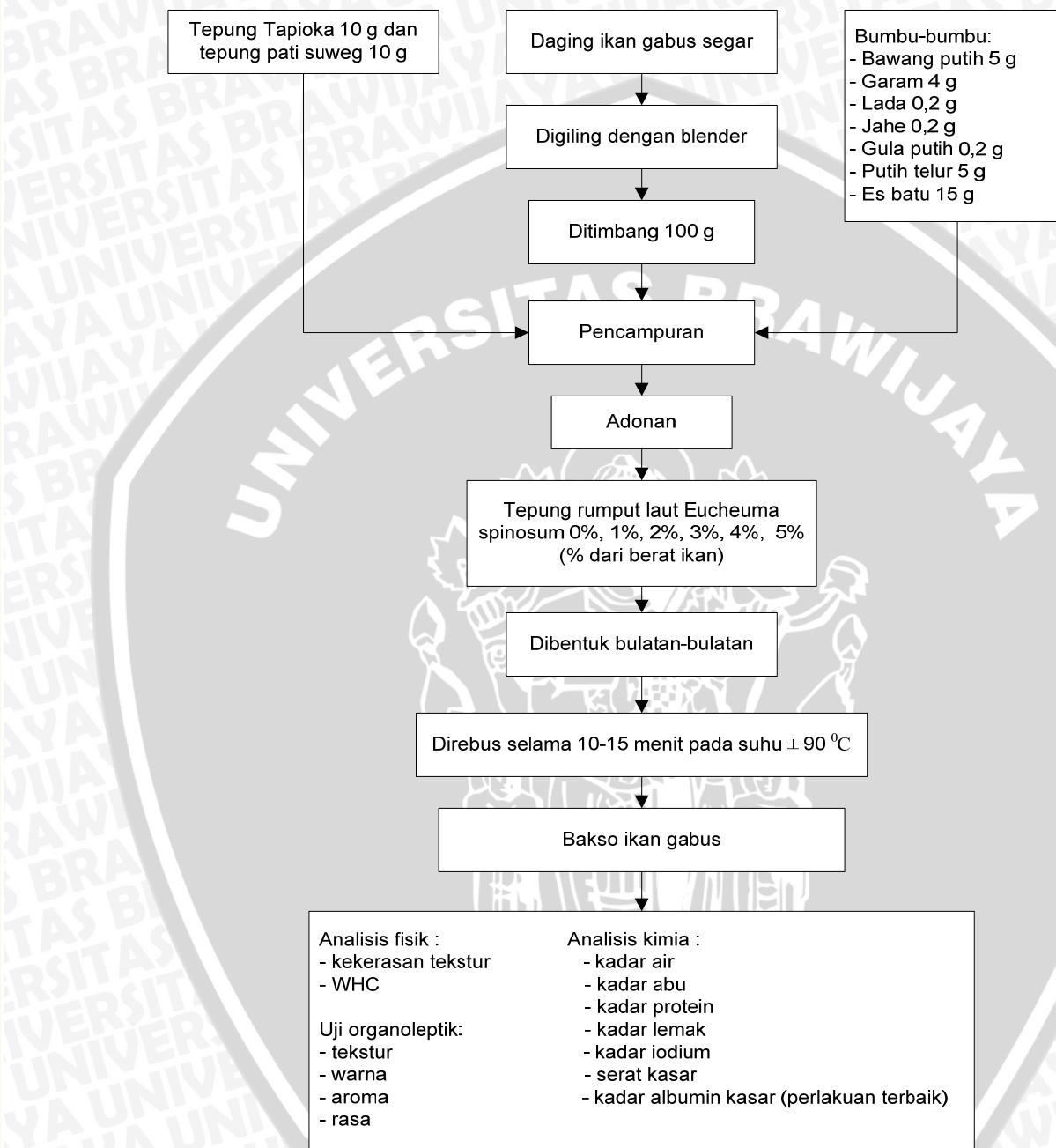
Bahan	Jumlah (g)	
	Kontrol	Perlakuan
Daging ikan gabus segar	100	100
Tepung tapioka	10	10
Tepung pati suweg	10	10
Bawang putih	5	5
Garam	4	4
Lada	0,2	0,2
Jahe	0,2	0,2
Gula putih	0,2	0,2
Putih Telur	5	5
Es batu	15	15
Tepung rumput laut <i>Eucheuma spinosum</i>	-	0; 1; 2; 3; 4 dan 5 (%)

Keterangan : % dihitung terhadap berat daging ikan

Selanjutnya pembuatan adonan bakso ikan. Daging ikan setelah lumat kemudian dicampur dengan air es, garam, bawang putih dan lada. Penggunaan air es bertujuan dalam pembentukan tekstur bakso yaitu mempertahankan suhu tetap rendah sehingga protein daging tidak terdenaturasi dan meningkatkan rendemen. Setelah tercampur kemudian ditambah tepung tapioka sedikit demi sedikit sambil diaduk. Kemudian ditambah konsentrasi tepung rumput laut sebanyak 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% dari berat daging ikan dan diaduk hingga diperoleh adonan yang homogen.

Adonan yang sudah homogen ini dicetak menggunakan tangan menjadi bulat-bulat dengan diameter 2 - 2,5 cm, dan berat \pm 7-10 g. Bola bakso yang terbentuk direbus dalam air mendidih hingga matang. Jika bakso sudah mengapung diperlukan air berarti bakso sudah matang dan dapat diangkat. Setelah cukup matang, bakso diangkat dan ditiriskan sambil didinginkan pada suhu ruang. Agar lebih cepat dingin, dapat dibantu dengan kipas angin tetapi harus terjaga agar tidak terjadi kontaminasi kotoran. Diagram

alir pembuatan bakso ikan gabus dengan penambahan tepung rumput laut penelitian dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Gabus (Wibowo, 2003, modifikasi)

3.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan enam perlakuan dan tiga kali ulangan. Selain perlakuan pada penelitian ini, semua media percobaan dalam keadaan lingkungan lainnya serba sama atau homogen (Yitnosumarto, 1991).

Metode analisa yang digunakan adalah sidik ragam yang mengikuti model sebagai berikut :

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

Keterangan:

Y_{ij} = Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

e_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

j = Ulangan

I = Perlakuan

Model rancangan percobaan yang digunakan disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Model Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A (0%)	A1	A2	A3	TA
B (1%)	B1	B2	B3	TB
C (2%)	C1	C2	C3	TC
D (3%)	D1	D2	D3	TD
E (4%)	E1	E2	E3	TE
F (5%)	F1	F2	F3	TF
Total				

Keterangan :

- A : penambahan tepung rumput laut *E.spinosum* 0 %
- B : penambahan tepung rumput laut *E.spinosum* 1 %
- C : penambahan tepung rumput laut *E.spinosum* 2 %
- D : penambahan tepung rumput laut *E.spinosum* 3 %
- E : penambahan tepung rumput laut *E.spinosum* 4 %
- F : penambahan tepung rumput laut *E.spinosum* 5 %

Langkah selanjutnya adalah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

- Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}} 5\%$, maka perlakuan tidak berbeda nyata.
- Jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$, maka perlakuan menyebabkan hasil sangat berbeda nyata.
- Jika $F_{\text{tabel}} 5\% < F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}} 1\%$, maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Kemudian menentukan varietas mana yang lebih potensial dengan mencari nilai pembandingnya seperti BNT (Beda Nyata Terkecil). BNT adalah suatu kriteria yang dapat dipakai untuk melakukan uji statistik antara sepasang harga rata-rata yang telah direncanakan (Hairuman, 2004).

3.4 Parameter Uji

Parameter uji yang terpenting dalam penelitian ini yaitu tekstur, serat kasar dan kadar iodium. Selanjutnya uji kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, WHC dan uji organoleptik.

3.4.1 Kadar Air (Sudarmadji *et al*, 1996)

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven. Prinsipnya menguapkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan.

3.5.2 Kadar Abu (Sudarmadji *et al*, 1996)

Prinsip penentuan kadar abu dengan metode langsung (cara kering) adalah dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar $500\text{--}600^{\circ}\text{C}$ dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut.

3.5.3 Kadar Protein (Sudarmadji *et al*, 1996)

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

3.5.4 Kadar Iodium (Bassett *et al*, 1978)

Penentuan kadar iodium dengan mereaksikan kadar asam larutan iodat dengan asam sulphur, dan dioksida menjadi berwarna kuning. Dipanaskan kembali kelebihan sulphur dioksida dan lapisan endapan iodida dengan mencairkan larutan perak nitrat. Endapan yang terkumpul dihitung sebagai iodat.

3.5.5 Serat kasar (Sudarmadji *et al*, 1989)

Serat kasar dalam bahan pangan ditentukan dengan menimbang sisa dari sampel setelah diperlakukan dengan dengan asam atau alkali mendidih dan terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentosan.

3.5.6 Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 1996)

Lemak ditentukan dengan cara mengekstraksi lemak dengan suatu pelarut lemak diethyl ether. Dengan mensirkulasikan diethyl ether kedalam contoh, lemak yang larut dalam diethyl ether tersebut terkumpul dalam wadah tertentu. Pemisahan diethyl ether berlangsung dalam alat destilasi.

3.5.7 Tekstur (Yuwono dan Susanto, 2001)

Parameter tingkat kekerasan diamati dengan menggunakan metode uji Penetrometer. Prinsip dari metode ini yaitu memberikan beban pada sampel, lalu mengukur kedalaman penetrasi beban ke dalam bahan. Semakin lunak bahan, semakin dalam beban dapat menembus bahan.

3.5.8 Water Holding Capacity (WHC) (Soeparno, 1994)

Daya ikat air (*Water Holding Capacity* atau WHC) merupakan kemampuan daging dalam mempertahankan kandungan air selama mengalami perlakuan dari luar seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan dan pengolahan. Prinsip analisis WHC adalah dengan menentukan air terikat yang terkandung dalam suatu bahan. Fugsi dari penentuan WHC pada industri pengolahan daging yaitu menentukan rasa (*palatability*) dan berat akhir dari produk yang dihasilkan

3.5.9 Uji Organoleptik

Metode penelitian organoleptik dilakukan dengan menggunakan indera pengecap (uji rasa), pembau (bau), peraba (tekstur), dan penglihatan (penampakan dan warna). Penilaian organoleptik dapat mencerminkan susunan bahan pangan terutama secara fisik yang diperoleh dari hasil pengamatan inderawi dengan menggunakan panelis sebagai subyeknya. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi uji kenampakan, tekstur, warna dan rasa. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan derajat

kesukaan yaitu 1 (amat sangat tidak menyukai), 2 (sangat tidak menyukai), 3 (agak tidak menyukai), 4 (tidak menyukai), 5 (agak menyukai), 6 (menyukai), 7 (sangat menyukai), 8 (amat sangat menyukai). Hasil uji organoleptik dianalisa dengan metode ANOVA.

3.6 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan De Garmo (Soekarto, 1995)

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

- Memberikan bobot nilai pada setiap parameter. Bobot mulai yang diberikan untuk tingkat kepentingan setiap parameter dalam mempengaruhi penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.
- Mengelompokkan parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok, yaitu :
 1. Kelompok A adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin baik.
 2. Kelompok B adalah kelompok yang terdiri dari parameter yang jika semakin tinggi reratanya semakin jelek.
- Menghitung nilai efektivitas dengan rumus :

$$Ne = \frac{Np - y}{x - y}$$

Ne : nilai efektivitas

Np : nilai perlakuan

x : nilai terbaik

y : nilai terjelek

- Untuk parameter dengan rerata semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya .Perhitungan produk : nilai produk diperoleh dari hasil perkalian nilai efektifitas dengan nilai bobot.
- Menterjemahkan nilai produk dari semua parameter.
- Kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap parameter objektif dan subjektif pada bakso ikan gabus diperoleh data hasil analisis yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Analisis Terhadap Parameter Objektif dan Subjektif Pada Bakso Ikan Gabus

Parameter	Konsentrasi					
	A	B	C	D	E	F
	0%	1%	2%	3%	4%	5%
Parameter Obyektif (Sifat Fisika Kimia)						
Nilai Tekstur (mm/g/det)	0.068	0.080	0.093	0.108	0.128	0.154
Kadar Iodium (μg)	1,709	2,348	2,624	2,869	3,277	3,543
Kadar Serat Kasar (%)	1,316	1,658	1,750	2,714	2,345	2,498
Kadar Protein (%)	11,319	12,402	12,683	13,187	13,477	13,644
Kadar Air (%)	65,663	67,898	71,126	72,531	73,864	74,819
Kadar WHC (%)	12,952	16,148	16,709	19,414	20,501	24,489
Kadar Karbohidrat (%)	21,461	18,114	14,553	12,432	10,863	9,723
Kadar Abu (%)	1,275	1,283	1,317	1,360	1,371	1,435
Kadar Lemak (%)	0,281	0,302	0,320	0,340	0,365	0,370
Parameter Subyektif (Organoleptik)						
Uji Organoleptik Tekstur	5,95	6,00	6,05	5,45	5,50	5,09
Uji Organoleptik Rasa	6,00	6,04	6,23	6,32	5,86	5,77
Uji Organoleptik Warna	6.09	6.18	6.27	6.23	6.14	6.18
Uji Organoleptik Aroma	5.82	5.95	5.86	5.73	5.77	5.86

Foto bakso ikan gabus hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 20.



20.A Bakso Ikan Gabus : Penambahan Tepung Rumput Laut 0%



20.D. Bakso Ikan Gabus : Penambahan Tepung Rumput Laut 3%



20.B. Bakso Ikan Gabus : Penambahan Tepung Rumput Laut 1%



20.E. Bakso Ikan Gabus : Penambahan Tepung Rumput Laut 4%



20.C. Bakso Ikan Gabus : Penambahan Tepung Rumput Laut 2%



20.F. Bakso Ikan Gabus : Penambahan Tepung Rumput Laut 5%

Gambar 20. A, B, C, D, E dan F. Bakso Ikan Gabus dengan penambahan rumput laut *E. spinosum*

4.2 Nilai Tekstur

Tekstur suatu bahan pangan akan mendukung cita rasa suatu bahan pangan. Tekstur merupakan aspek penting dari mutu makanan, terkadang lebih penting daripada bau, rasa dan warna (de Man, 1997). Hasil pengujian nilai tekstur bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Rata-Rata Nilai Tekstur Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Nilai Tekstur (mm/g/det)	
	Rata-Rata	Notasi
A	0.068	a
B	0.080	ab
C	0.093	b
D	0.108	b
E	0.128	c
F	0.154	d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

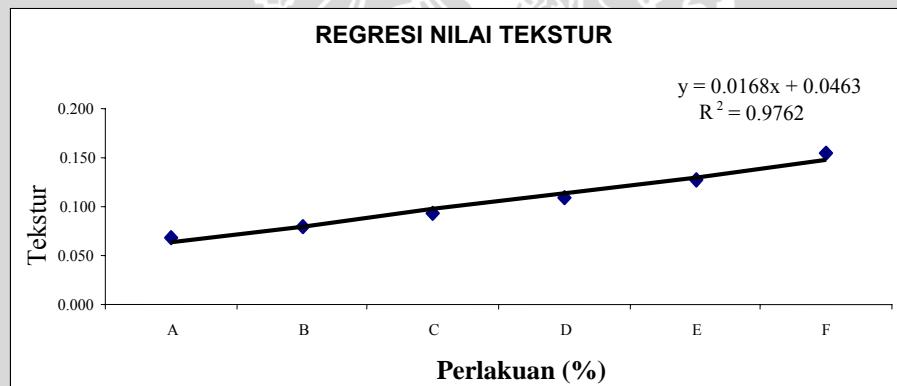
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Pada Tabel.17 dapat dilihat nilai tekstur dari bakso ikan gabus dengan penambahan tepung rumput laut. Nilai tekstur tertinggi pada perlakuan F (penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* 5%) sebesar 0,154 mm/g/det dan nilai tekstur terendah pada perlakuan A (penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* 5%) sebesar 0,068 mm/g/det.

Berdasarkan analisis keragaman terhadap nilai tekstur diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% yaitu $56,09 > 2,77$ (Lampiran 20). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 17. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan A, C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D dan E.

Hasil analisis nilai tekstur bakso ikan gabus menunjukkan terjadinya peningkatan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung rumput laut. Regresi antara penambahan tepung rumput laut terhadap nilai tekstur dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Nilai Tekstur

Pada Gambar 7. dapat dilihat hubungan antara perlakuan konsentrasi *E.spinosum* terhadap bakso ikan gabus, diketahui dari analisa sidik ragam yang dilanjutkan dengan analisa regresi. Persamaan regresi $Y = 0.0168x + 0.0463$ dengan $R^2 = 0,9762$. Persamaan regresi ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap penambahan *E.spinosum*, nilai tekstur naik sebesar 0,0168 kali dengan nilai koefisien determinan

sebesar 0,9762 yang artinya 97,62 % peningkatan nilai tekstur dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E.spinosum*.

Pada pengujian tekstur dengan metode penetrometer, semakin tinggi nilai tekstur menunjukkan bahwa tekstur bakso ikan gabus semakin keras. Dengan demikian, semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan maka nilai tekstur bakso ikan gabus akan semakin meningkat. Hal ini diduga karena komponen serat dari polisakarida asal rumput laut misalnya agar, karagenan dan alginat dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Apabila polisakarida meningkat maka tingkat kekerasan produk semakin meningkat dengan membentuk struktur yang lebih rapat (Winarno, 1992).

4.3 Kadar Protein

Kadar protein dalam bahan pangan adalah jumlah persen nitrogen yang terdapat dalam bahan pangan yang dikalikan suatu faktor perkalian. Analisa kadar protein pada bahan pangan bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan protein dalam bahan makanan yang menentukan tingkat kualitas dipandang dari sudut gizi (Sudarmadji, *et al.*, 1989). Hasil pengujian kadar protein bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Rata-Rata Kadar Protein Bakso Ikan Gabus

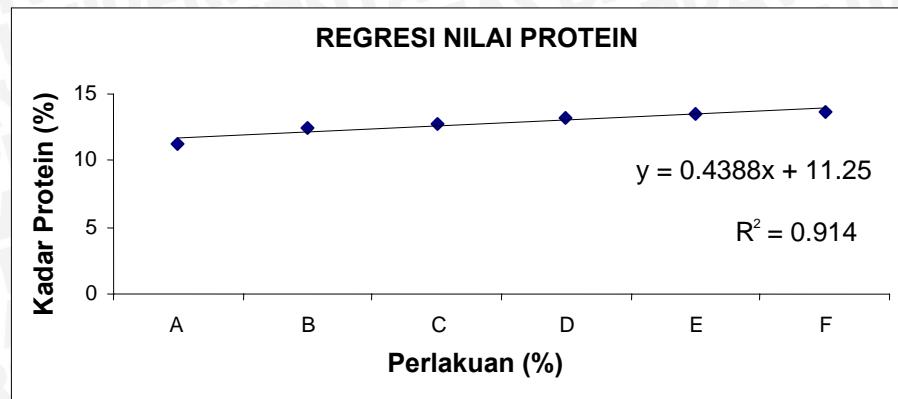
Perlakuan (%)	Kadar Protein (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	11,319	a
B	12,402	b
C	12,683	bc
D	13,187	c
E	13,477	c
F	13,644	c

Pada Tabel.18 dapat dilihat nilai protein terendah pada perlakuan A (penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* 0%) sebesar 11,319% dan nilai protein tertinggi pada perlakuan F (penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* 5%) sebesar 13,644%. Hasil kadar protein tersebut telah memenuhi persyaratan standar kualitas bakso dalam SNI 01-3818-1995 sebesar minimum 9% (Anonymous, 1995).

Berdasarkan analisis keragaman terhadap nilai protein diperoleh nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel } 5\%}$ yaitu $24,37 > 2,77$ (Lampiran 19). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap nilai protein bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 18. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A dan B tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E.

Hasil analisis nilai protein bakso ikan gabus menunjukkan terjadinya peningkatan seiring dengan meningkatnya penambahan tepung rumput laut. Regresi antara penambahan tepung rumput laut terhadap nilai protein dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Nilai Protein

Pada Gambar 8. dapat dilihat hubungan antara perlakuan konsentrasi *E.spinosum* terhadap bakso ikan gabus, diketahui dari analisa sidik ragam yang dilanjutkan dengan analisa regresi. Persamaan regresi $Y = 0,4388x + 11,25$ dengan $R^2 = 0,914$. Persamaan regresi ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap penambahan *E.spinosum*, nilai tekstur naik sebesar 0,4388 kali dengan nilai koefisien determinan sebesar 0,914 yang artinya 91,4 % peningkatan nilai protein dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E.spinosum*.

Penambahan tepung rumput laut yang semakin banyak akan meningkatkan kadar protein. Hal ini diduga karena karagenan mampu berinteraksi dengan molekul yang bermuatan misalkan protein. Reaktifitas iota karaginan dengan protein disebabkan oleh adanya gugus ester sulfat yang bermuatan negatif dengan residu karboksilat pada asam amino yang bermuatan positif (Suryaningrum, *et al.*, 2002). Dengan demikian, semakin banyak penambahan konsentrasi tepung rumput laut maka kadar protein yang terikat pada bakso, sehingga nilai protein bakso ikan gabus akan semakin tinggi.

Peningkatan kadar protein juga dikarenakan rumput laut mengandung kadar protein sebesar 5,12% (Istini *et al.*, 1985) dan tepung rumput laut mengandung kadar protein sebesar 2,07% (Kasim, 2004). Selain itu, kandungan protein dalam produk bahan baku seperti ikan gabus dapat mempengaruhi kadar protein karena dalam ikan gabus mengandung kadar protein sebesar 16,49% dan tepung tapioka mengandung kadar protein sebesar 1,1 g serta tepung suweg mengandung kadar protein sebesar 1% (Aryadi, 2005).

4.4 Kadar Iodium

Iodium merupakan bahan mineral dan termasuk unsur gizi esensial walaupun jumlahnya sedikit di dalam tubuh (de Man, 1997). Hasil analisa kadar iodium dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Rata-Rata Kadar Iodium Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar Iodium (μg)	
	Rata-Rata	Notasi
A	1,709	a
B	2,348	b
C	2,624	bc
D	2,869	c
E	3,277	d
F	3,543	d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

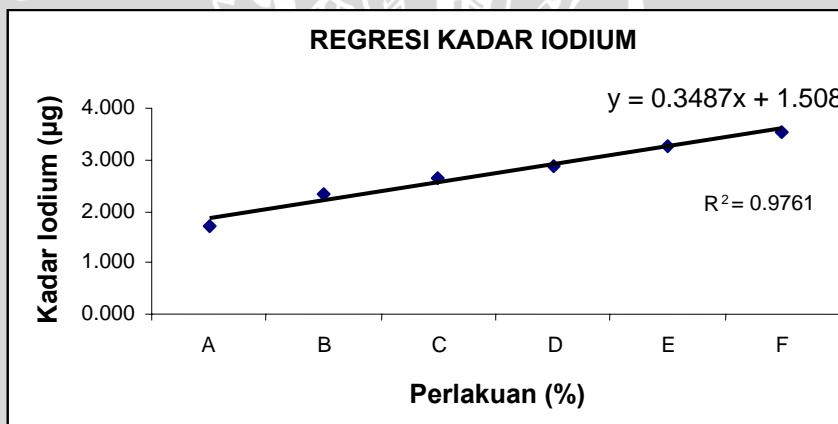
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Dari hasil pengujian kadar iodium diperoleh berkisar antara 1.709 $\mu\text{g/g}$ sampai 3.543 $\mu\text{g/g}$. Nilai iodium tertinggi pada perlakuan F (penambahan tepung rumput laut

5%) sebesar 3,543 μg dan iodium terendah pada perlakuan A (penambahan tepung rumput laut 0%) yaitu sebesar 1,709 μg .

Berdasarkan analisis keragaman terhadap kadar serat kasar diperoleh nilai F hitung $>$ F tabel 5% yaitu $69,46 > 2,77$ (Lampiran 22). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar bakso ikan gabus.

Hasil analisis kadar iodium bakso ikan gabus dengan berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 19. Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan konsentrasi sol *E. spinosum* terhadap kadar iodium bakso ikan gabus disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Kadar Iodium

Pada Gambar 9. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0,3487 x + 1,508$ dengan R^2 sebesar 0,9761. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* 1 % meningkat sebesar $0,3487 x$ dengan nilai koefisien determinasi 0,9761 yang artinya 97,61 % peningkatan kadar iodium dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*. Sehingga semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan maka kadar

iodium bakso ikan gabus akan semakin tinggi pula. Hal ini dikarenakan kandungan gizi terpenting dari rumput laut terletak pada *trace element* terutama iodium. Selain itu peningkatan kadar iodium diduga karena rumput laut *Eucheuma spinosum* mengandung iodium sebesar 409,35 ppm (Ayu, 2007) dan tepung rumput laut mengandung iodium sebesar 0,15% (Kasim, 2004).

4.5 Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis menggunakan pelarut asam sulfat (H_2SO_4 1,25%) dan alkali natrium hidroksida (NaOH 1,25%) (Nainggolan dan Adimunca, 2006). Hasil pengujian kadar serat kasar bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Rata-Rata Kadar Serat Kasar Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar Serat Kasar (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	1.316	a
B	1.658	b
C	1.750	b
D	2.174	c
E	2.345	cd
F	2.498	d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

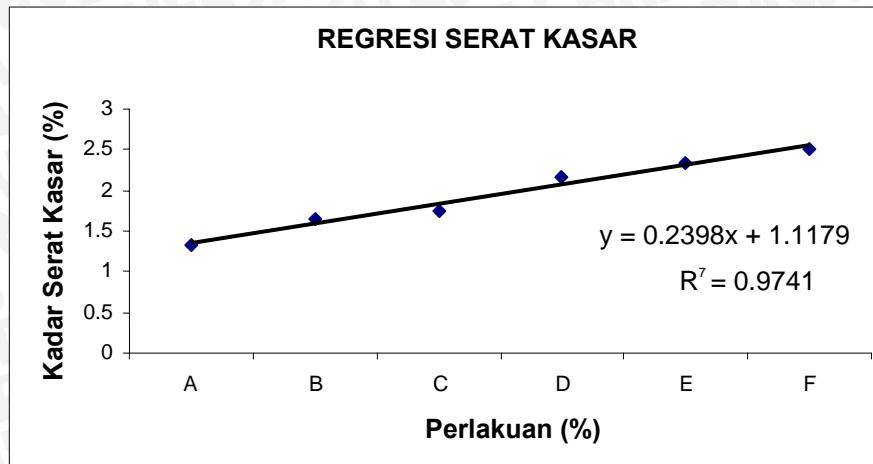
Analisa kadar serat kasar pada bahan pangan bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan serat kasar dalam bahan makanan yang menentukan tingkat kualitas dipandang dari sudut gizi (Sudarmadji, *et al.*, 1989). Pada Tabel.20 dapat dilihat nilai serat kasar pada bakso ikan gabus dengan tiap-tiap perlakuan yaitu berkisar antara 1,316-2,498 %. Nilai serat kasar tertinggi pada perlakuan F (penambahan tepung rumput

laut 5%) sebesar 2,498% dan serat kasar terendah pada perlakuan A (penambahan tepung rumput laut 0%).

Berdasarkan analisis keragaman terhadap kadar serat kasar diperoleh nilai F hitung $> F$ tabel 5% yaitu $45,50 > 2,77$ (Lampiran 18). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 17. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E.

Hasil analisis kadar serat pangan bakso ikan gabus dengan berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 21. Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan konsentrasi sol *E. spinosum* terhadap kadar serat pangan bakso ikan gabus disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Nilai Serat Kasar

Pada Gambar 10. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0,2398 x + 1,1179$ dengan R^2 sebesar 0,9741. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* 1 % meningkat sebesar 0,2398 x dengan nilai koefisien determinasi 0,9741 yang artinya 97,41 % peningkatan kadar serat kasar dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*.

Penambahan tepung rumput laut akan semakin meningkatkan kadar serat kasar pada bakso ikan gabus. Hal ini dikarenakan rumput laut banyak mengandung serat. Komponen serat dari polisakarida asal rumput laut misalnya agar, karagenan dan alginat. Peningkatan kadar serat kasar juga diduga dikarenakan rumput laut *Eucheuma spinosum* menghasilkan metabolit primer senyawa hidrokoloid yang disebut iota karaginan dan mengandung serat kasar sebesar 5,936%. Hal ini sejalan dengan penelitian Ayu (2007) bahwa penambahan rumput laut pada mie basah mampu meningkatkan kadar serat kasar.

4.6 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan (Winarno, 1992). Kadar air

mempunyai peranan yang penting dalam menentukan daya awet dari bahan pangan karena dapat mempengaruhi sifat fisik, perubahan-perubahan kimia, perubahan mikrobiologi dan perubahan enzimatis (Buckle *et al.*, 1987). Hasil pengujian kadar air bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Rata-Rata Kadar Air Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar Air (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	65.663	a
B	67.898	b
C	71.126	c
D	72.531	d
E	73.864	e
F	74.819	e

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

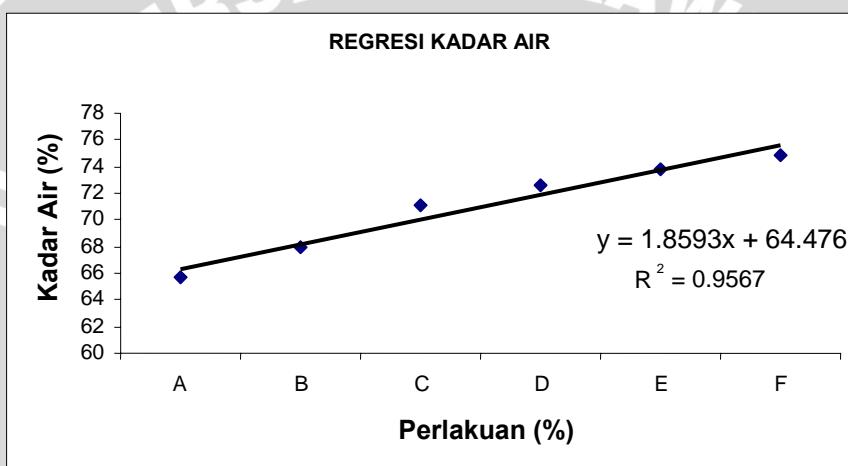
Pada Tabel 21 dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan F yaitu sebesar 74,819 % dan terendah pada perlakuan A sebesar 65,663 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air meningkat seiring dengan penambahan persentase tepung rumput laut *E.spinosum*. Hasil kadar air tersebut telah memenuhi persyaratan standar kualitas bakso dalam SNI 01-3818-1995 sebesar maksimum 80% (Anonymous, 1995).

Dari hasil uji sidik ragam terhadap kadar air menunjukkan bahwa F hit $(123,94) > F_{tab\ 5\%}(2,77)$ (Lampiran 14). Hal ini berarti penambahan persentase *E.spinosum* memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 21. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, E dan F. Perlakuan C berbeda

nyata dengan perlakuan A, B, D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E.

Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan persentase *E.spinosum* terhadap kadar air bakso ikan rumput laut yang disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Nilai Kadar Air

Pada Gambar 11. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 1,8593 x + 64,476$ dengan R^2 sebesar 0.9567. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* 1 % meningkat sebesar 0,2398 x dengan nilai koefisien determinasi 0.9567 yang artinya 95,67 % peningkatan kadar air dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*.

Semakin besar penambahan tepung rumput laut akan semakin meningkatkan kadar air pada bakso ikan gabus. Peningkatan kadar air pada bakso diduga dikarenakan rumput laut mengandung kadar air sebesar 92,631% dan tepung rumput laut mengandung kadar air sebesar 25,76% (Kasim, 2004). Ditambahkan pada Benion (1980), kandungan

hidrokoloid yang terdapat pada rumput laut mampu mengikat air dan membentuk gel, sehingga menyebabkan air yang terikat pada produk makanan semakin besar.

4.7 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat terdiri atas unsur C, H dan O yang memiliki rumus kimia $C_n(H_2O)_n$ (Sediaoetomo, 2000). Hasil pengujian kadar karbohidrat bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Rata-Rata Kadar Karbohidrat Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar Karbohidrat (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	21.461	e
B	18.114	d
C	14.553	c
D	12.432	b
E	10.863	a
F	9.723	a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

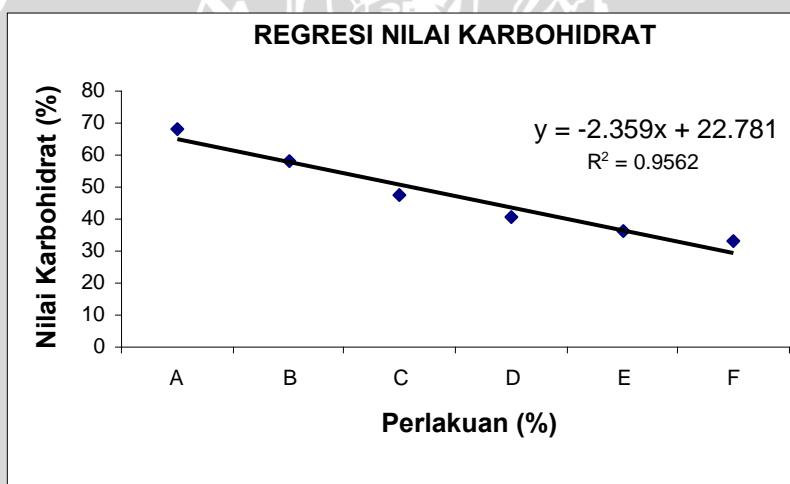
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Pada Tabel 22 dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 21,461 % dan terendah pada perlakuan F sebesar 9,723 %. Hal ini menunjukkan bahwa kadar karbohidrat menurun seiring dengan penambahan persentase *E.spinosa*.

Dari hasil uji sidik ragam terhadap kadar karbohidrat menunjukkan bahwa F hit $(152,50) > F_{tab} 5\% (2,77)$ (Lampiran 21). Hal ini berarti penambahan persentase *E.spinosa* memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karbohidrat bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 22. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, E dan F. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, E dan F. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E.

Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan persentase *E.spinosum* terhadap kadar karbohidrat bakso ikan rumput laut yang disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Nilai Kadar Karbohidrat

Pada Gambar 12. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = -2,359 x + 22,781$ dengan R^2 sebesar 0.9562. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang negatif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* 1 % menurun sebesar 2,359 x dengan nilai koefisien determinasi 0.9562 yang artinya 95,62 % peningkatan kadar karbohidrat dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*.

Penambahan tepung rumput laut menyebabkan menurunnya komposisi karbohidrat. Hal ini diduga disebabkan oleh tingginya kadar protein, lemak dan air dari bakso ikan gabus sehingga menghasilkan kadar karbohidrat yang rendah. Sehingga peningkatan konsentrasi *E. spinosum* pada bakso ikan gabus akan menurunkan kandungan karbohidrat. Penurunan kadar karbohidrat yang dianalisis dengan metode *Carbohydrate by Difference* yaitu pengurangan 100% dengan total jumlah persentase kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar protein (Winarno, 2002). Selain itu, menurut penelitian Wirjatmadi dkk (2005) menyatakan bahwa peningkatan persentase bubur rumput laut (10-30% rumput laut) pada tepung terigu akan mengakibatkan menurunnya kandungan karbohidrat.

4.8 Daya Ikat Air atau Water Holding Capacity (WHC)

Menurut Soeparno (1992) daya ikat air atau water holding capacity (WHC) adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan. Hasil analisis rata-rata WHC bakso ikan rumput laut dengan berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Rata-Rata Kadar WHC Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar WHC (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	12.952	a
B	16.148	b
C	16.709	b
D	19.414	c
E	20.501	c
F	24.489	d

Keterangan:

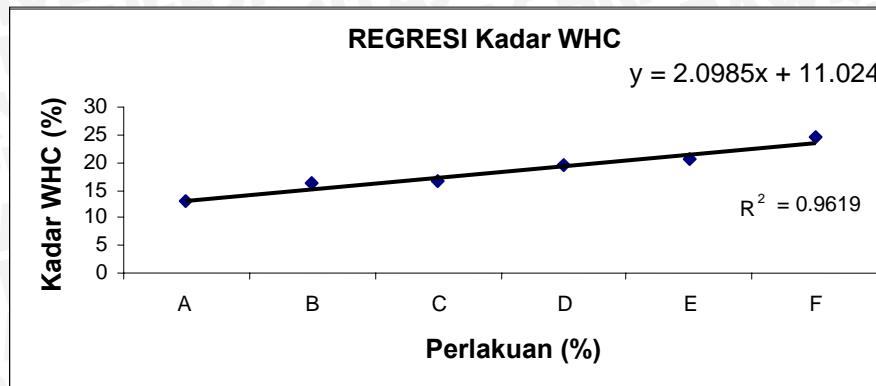
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Pada Tabel 23 dapat dilihat bahwa nilai WHC tertinggi terdapat pada perlakuan F yaitu sebesar 24,489 % dan terendah pada perlakuan A sebesar 12,952 %. Hal ini menunjukkan bahwa nilai WHC meningkat seiring dengan penambahan persentase tepung rumput laut *E.spinosum*.

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap kadar WHC diperoleh nilai F hitung $>$ F tabel 5% yaitu $69,49 > 2,77$ (Lampiran 17). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar WHC bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 23. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, E dan F. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D.

Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan persentase tepung rumput laut *E.spinosum* terhadap kadar WHC bakso ikan gabus yang disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Kadar WHC

Pada Gambar 13. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 2,0985 x + 11,024$ dengan R^2 sebesar 0,9619. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* sebesar 1 % meningkat sebesar 2,0985 x dengan nilai koefisien determinasi 0,9619 yang artinya 96,19 % peningkatan kadar WHC dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*.

Penambahan tepung rumput laut akan semakin meningkatkan kadar WHC pada bakso ikan gabus. Peningkatan nilai WHC ini diduga disebabkan oleh adanya senyawa polisakarida yang mudah mengikat air dengan adanya gugus sulfat pada rantai molekulnya yang bersifat hidrofilik. Ditambahkan pada Benion (1980), kandungan hidrokoloid yang terdapat pada rumput laut mampu mengikat air dan membentuk gel, sehingga menyebabkan air yang terikat pada produk makanan semakin besar. Air yang terikat ini tidak ikut menguap selama proses pemasakan berlangsung sehingga terjadi peningkatan kadar air pada produk makanan.

4.9 Kadar Abu

Kadar abu dalam bahan pangan adalah kadar residu hasil pembakaran suatu komponen organik didalam suatu bahan (Sumardi, *et al.*, 1992). Hasil pengujian kadar abu bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Rata-Rata Kadar Abu Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar Abu (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	1.275	a
B	1.283	a
C	1.317	b
D	1.360	c
E	1.371	c
F	1.435	d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

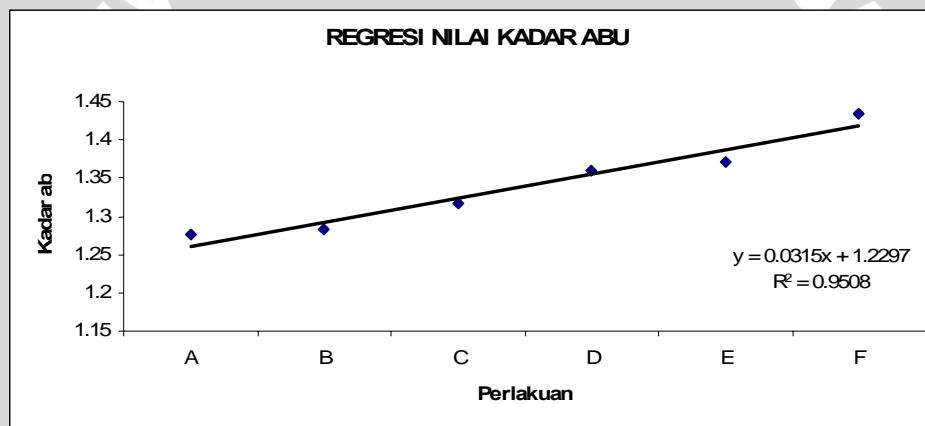
Pada Tabel 24. dapat dilihat bahwa kadar abu berkisar antara 1,275% - 1,435%. Kadar abu terendah pada perlakuan A sebesar 1,275% dan kadar abu tertinggi pada perlakuan F sebesar 1,435%. Hasil kadar abu tersebut telah memenuhi persyaratan standar kualitas bakso dalam SNI 01-3818-1995 sebesar maksimum 3% (Anonymous, 1995).

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap kadar abu diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% yaitu $118,78 > 2,77$ (Lampiran 15). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar abu bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 25. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, D, E dan F, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C, D,

E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, E dan F. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A B, C dan F, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan F, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D dan E.

Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* terhadap kadar abu bakso ikan gabus yang disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 14. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0,0315 x + 1,2297$ dengan R^2 sebesar 0.9508. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* sebesar 1 % meningkat sebesar $0,0315 x$ dengan nilai koefisien determinasi 0.9508 yang artinya 95,08 % peningkatan kadar serat abu dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*.

Semakin banyak penambahan konsentrasi tepung rumput laut maka semakin meningkat pula kadar abu dari bakso ikan gabus. Peningkatan kadar abu ini diduga mineral-mineral yang tertinggal pada bakso ikan gabus. Mineral-meneral tersebut selain

berasal dari tepung rumput laut juga terdapat pada bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan gabus misalnya ikan gabus, tepung tapioka dan bahan-bahan lainnya. Rumput laut mengandung kadar abu sebesar 1,438% (Ayu, 2007) dan tepung rumput laut mengandung kadar abu sebesar 18,02% (Kasim, 2004). Dengan demikian, semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan maka kadar abu bakso ikan gabus akan semakin tinggi pula. Selain itu pada daging ikan banyak mengandung unsur anorganik seperti kalsium (Ca 62 mg), fosfor (P 176 mg), sulfur, magnesium dan natrium.

4.10 Kadar Lemak

Lemak merupakan bahan padat pada suhu kamar. Lemak adalah ester asam lemak dan gliserol (Winarno, 1992). Hasil pengujian kadar lemak bakso ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Rata-Rata Kadar Lemak Bakso Ikan Gabus

Perlakuan (%)	Kadar Lemak (%)	
	Rata-Rata	Notasi
A	0.281	a
B	0.302	ab
C	0.320	b
D	0.340	bc
E	0.365	c
F	0.370	c

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

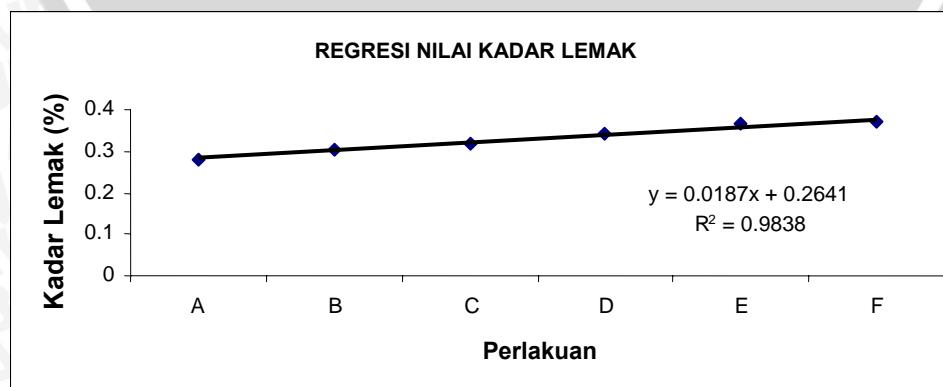
Pada Tabel 25. dapat dilihat bahwa kadar lemak berkisar antara 0,281% - 0,370%. Kadar lemak terendah pada perlakuan A sebesar 0,281% dan kadar lemak tertinggi pada

perlakuan F sebesar 0,370%. Hasil kadar lemak tersebut telah memenuhi persyaratan standar kualitas bakso dalam SNI 01-3818-1995 sebesar maksimum 1% (Anonymous, 1995).

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap kadar lemak diperoleh nilai F hitung > F tabel 5% yaitu $32,31 > 2,77$ (Lampiran 16). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap kadar lemak bakso ikan gabus.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil seperti terlihat pada Tabel 23. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, D, E dan F, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C, D, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, E dan F tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan F. Perlakuan F berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E.

Pada analisis regresi menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perbedaan persentase tepung rumput laut *E.spinosum* terhadap kadar lemak bakso ikan gabus yang disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Kadar Lemak

Pada Gambar 15. terlihat persamaan regresi linearnya $Y = 0,0187 x + 0,2641$ dengan R^2 sebesar 0.9838. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif dimana setiap penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum* sebesar 1 % meningkat sebesar 0,0187 x dengan nilai koefisien determinasi 0.9838 yang artinya 98,38 % peningkatan kadar lemak dipengaruhi penambahan persentase tepung rumput laut *E. spinosum*.

Penambahan tepung rumput laut yang semakin banyak akan meningkatkan kadar lemak. Hal ini disebabkan karena gugus hidroksil dan sulfat pada karaginan bersifat hidrofilik sedangkan gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa lebih bersifat hidrofobik. Adanya gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa yang bersifat lebih hidrofobik mengakibatkan rumput laut dapat mengikat lemak (Suryaningrum, *et al.*, 2002). Dengan demikian, semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan maka kadar lemak bakso ikan gabus akan semakin tinggi pula.

4.11. Kadar Albumin (perlakuan terbaik)

Albumin merupakan jenis protein terbanyak di dalam plasma, berfungsi sebagai pengangkut molekul-molekul zat yang dibutuhkan oleh tubuh untuk membentuk jaringan sel baru atau pemulihan jaringan sel yang terbelah (Irawati *et al.*, 2003). Albumin tidak hanya digunakan pada bidang kesehatan. Albumin juga digunakan sebagai *whipping*, pensuspensi dan agen stabilisasi pada industri cat, kertas, pernis, tekstil, damar buatan, kulit, *laundry service*, kosmetik dan sabun. Albumin digunakan pada industri makanan seperti *ice cream*, puding dan permen (Montgomery, *et al.*, 1993).

Hasil penelitian terhadap kadar albumin bakso ikan gabus dengan penambahan rumput laut *E. spinosum* pada perlakuan terbaik adalah 7,61%. Kadar albumin pada bakso ini lebih rendah dibandingkan dengan kadar albumin yang terdapat pada ikan gabus 16-22%. Hal ini diduga dikarenakan pada bakso sudah mengalami proses pemanasan, sehingga albumin mengalami denaturasi.

4.12 Uji Organoleptik

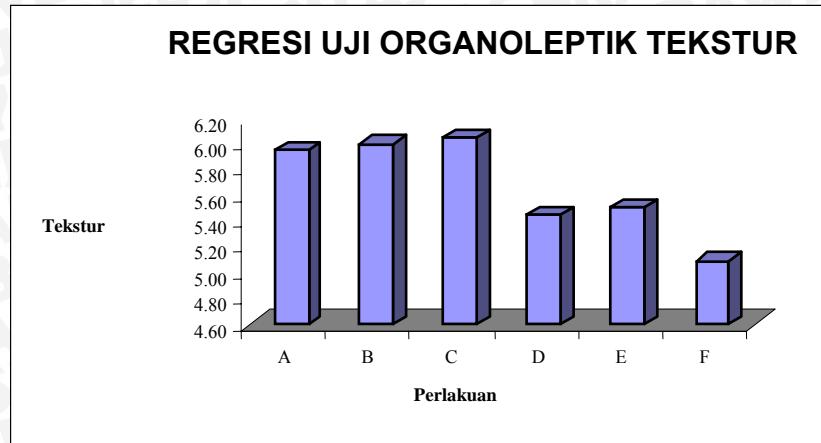
Uji organoleptik pada bakso ikan gabus meliputi parameter tekstur, warna, rasa dan aroma. Panelis yang digunakan dalam uji organoleptik terhadap kesukaan panelis ini berjumlah 22 orang.

4.12.1. Tekstur

Menurut de Man (1989), Tekstur merupakan parameter yang penting dari mutu makanan, kadang lebih penting dari aroma, rasa dan kenampakan. Tekstur mempunyai cita rasa makanan yang paling penting pada makanan yang lunak dan renyah.

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ikan gabus diperoleh nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel 5% yaitu $11,156 > 11,070$ (Lampiran 23). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada tekstur bakso ikan gabus.

Nilai tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 2% (perlakuan C) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 6,05 dan tekstur terendah pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 5 % memperoleh hasil sebesar 5,09 (perlakuan F). Rerata kesukaan panelis terhadap warna bakso ikan disajikan pada Gambar 16.



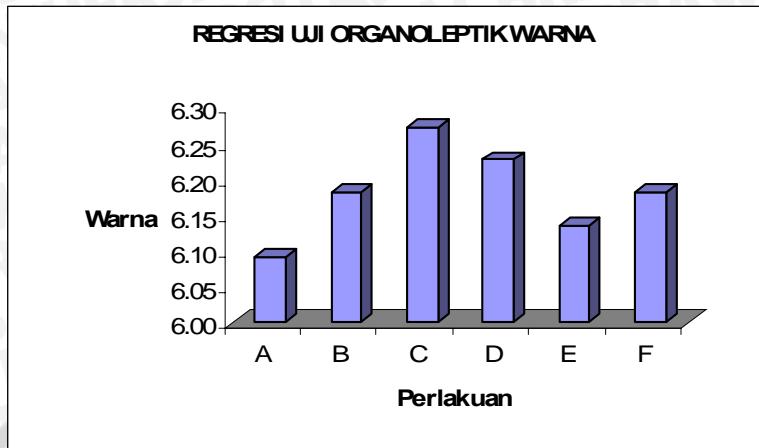
Gambar 16. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

4.11.2. Warna

Menurut de Man (1989), Warna (kenampakan) memegang peranan penting dalam penerimaan suatu makanan, karena warna makanan dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan.

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis tingkat kesukaan panelis terhadap warna bakso ikan gabus diperoleh nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel 5% yaitu $0,653 > 11,070$ (Lampiran 23). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada warna bakso ikan gabus.

Nilai warna tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 2% (perlakuan C) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 6,27 dan warna terendah pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 0 % (perlakuan A) sebesar 6,18. Rerata kesukaan panelis terhadap warna bakso ikan disajikan pada Gambar 17.



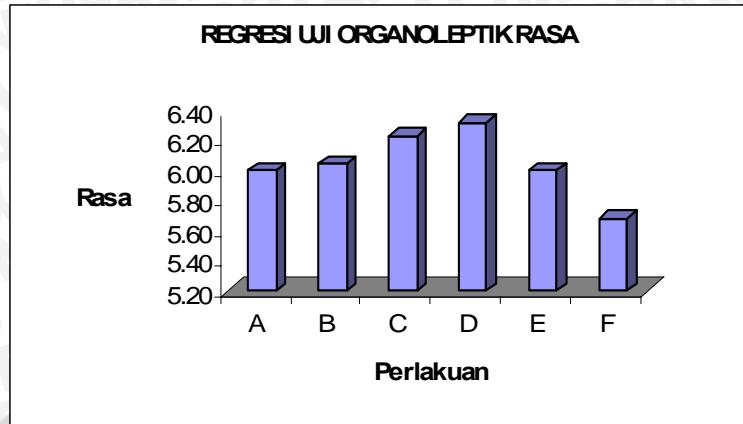
Gambar 17. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Uji Organoleptik Warna

4.11.3. Rasa

Rasa adalah faktor yang sangat penting dalam menentukan kepuasan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Walaupun parameter penilaian yang lain baik, tetapi rasanya tidak disukai atau tidak enak maka produk akan langsung ditolak oleh konsumen (de Man, 1997).

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bakso ikan gabus diperoleh nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel 5% yaitu $5,350 > 11,070$ (Lampiran 23). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada rasa bakso ikan gabus.

Nilai rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 3% (perlakuan D) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 6,32 dan warna terendah pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 5 % (perlakuan F) sebesar 5,68. Rerata kesukaan panelis terhadap rasa bakso ikan disajikan pada Gambar 18.



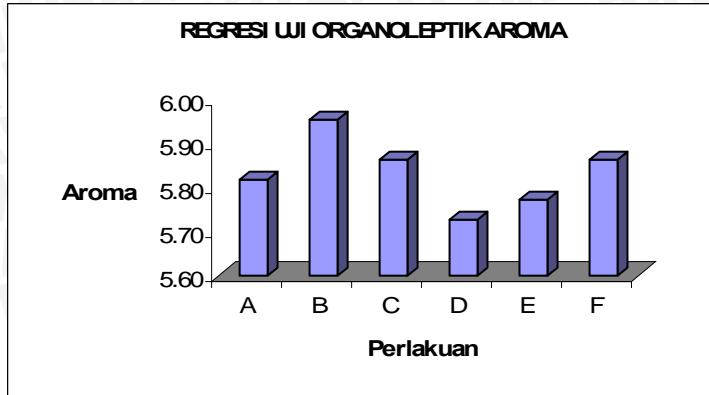
Gambar 18. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Uji Organoleptik Rasa

4.11.4. Aroma

Aroma juga merupakan faktor penting bagi konsumen dalam memilih makanan yang disukai. Menurut Winarno (1992) bahwa dalam banyak hal, kelezatan makanan ditentukan oleh aroma makanan tersebut.

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis tingkat kesukaan panelis terhadap aroma bakso ikan gabus diperoleh nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel 5% yaitu $0,977 > 11,070$ (Lampiran 23). Hal ini berarti bahwa penambahan tepung rumput laut tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada aroma bakso ikan gabus.

Nilai aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 1% (perlakuan B) memperoleh hasil yang tertinggi sebesar 6,32 dan warna terendah pada perlakuan penambahan persentase *E. spinosum* 3 % (perlakuan D) sebesar 5,77. Rerata kesukaan panelis terhadap aroma bakso ikan disajikan pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Regresi Antara Penambahan Tepung Rumput Laut Terhadap Uji Organoleptik Aroma

4.13 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan melalui metode de Garmo (Susrini, 2003).

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini antara lain parameter sifat fisika kimia serta parameter organoleptik. Parameter sifat fisika kimia meliputi tekstur, iodium, serat kasar , kadar protein, kadar air , WHC, karbohidrat, kadar abu dan kadar lemak. Parameter organoleptik meliputi tekstur, warna, rasa dan aroma.

Berdasarkan hasil penentuan perlakuan terbaik, diperoleh bahwa perlakuan persentase *E.spinosum* sebesar 2 % merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata nilai tekstur sebesar 0,093 mm/g/det, iodium sebesar 2,624 µg, serat kasar sebesar 1,750%, kadar protein sebesar 12,683%, kadar air sebesar 71,126%, WHC sebesar 16,709%, karbohidrat sebesar 14,553%, kadar abu sebesar 1,317% dan kadar lemak sebesar 0,320% serta kadar albumin kasar sebesar 7,61%. Parameter organoleptik meliputi tekstur sebesar 6,05, rasa sebesar 6,23, warna 6,27 dan aroma sebesar 5,86. Gambar bakso yang terbaik dapat dilihat pada Gambar. 20.C.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Penambahan tepung rumput laut pada konsentrasi yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai tekstur, kadar iodium, serat kasar, protein, air, WHC, karbohidrat, abu, kadar lemak, uji organoleptik tekstur bakso ikan gabus. Tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap uji organoleptik rasa, warna dan aroma bakso ikan gabus.
- 2) Penambahan tepung rumput laut yang tepat untuk menghasilkan bakso ikan gabus yang terbaik adalah sebanyak 2% (perlakuan C). Hasil analisis adalah nilai tekstur sebesar 0,093 mm/g/det, iodium sebesar 2,624 µg, serat kasar sebesar 1,750%, kadar protein sebesar 12,683%, kadar air sebesar 71,126%, WHC sebesar 16,709%, karbohidrat sebesar 14,553%, kadar abu sebesar 1,317% dan kadar lemak sebesar 0,320% serta kadar albumin kasar sebesar 7,61%. Parameter organoleptik meliputi tekstur sebesar 6,05, rasa sebesar 6,23, warna 6,27 dan aroma sebesar 5,86.

5.2 Saran

- Digunakan penambahan tepung rumput laut sebanyak 2% untuk menghasilkan bakso ikan gabus yang terbaik.
- Dilakukan pengulenan yang lebih homogen agar adonan menjadi kalis sehingga menghasilkan kenampakan bakso yang lebih halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawati. 1993. Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya. Bhratara. Jakarta.
- Anonymous. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- _____. 1989. Bercocok Tanam Lada. Kanisius. Yogyakarta
- _____. 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Badan Litbang Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 1
- _____. 1991. *Channa striata*. http://www.auaticcommunity/universal_viewid_391.html
- _____. 1995. Bakso Daging, Dewan Standarisasi Nasional – DSN, SNI 01-3818. Jakarta
- _____. 2003. What's Konjac Flour. <http://www.konyaku.com/e>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2008
- _____. 2005^b. Tanaman Obat Indonesia. www.iptek.net. Diakses pada tanggal 24 Januari 2008
- _____. 2007. Ikan Gabus. <http://www.wikipedia.org/wiki/klasifikasi>. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2007
- _____. 2008. Bakso Ikan. <http://www.ristek.go.id>. Diakses pada tanggal 6 Februari 2008
- Almatsier, S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka. Jakarta. hal 264
- Anderson, Peryman and Young. 2002. Dietary Fiber. Food and nutrition Series. Colorado State University. www.colostate.edu. page 2
- Anggadiredja J. T., A. Zatnika., H. Purwoto dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 6:7
- Aryadi, B. 2005. Percobaan Stek Daun Pada Beberapa Jenis Amorphophallus. <http://bilygila.tripot.com/id7.html>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2008
- Astawan, Muchtadi, dan Wresdiyati. 2001. Laporan Akhir Penelitian Dasar. Pemanfaatan Rumput Laut pada Pembuatan Berbagai Makanan Jajanan untuk Mencegah Timbulnya Defisiensi Iodium dan Penyakit Degeneratif. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. hal 18: 31

- Ayu A. G. 2007. Fortifikasi Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Untuk Pembuatan Mi Basah. *Skripsi* (tidak dipublikasikan). Program Studi Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unibraw. Malang.
- Basset, J., R. C. Denney, G. H. Jeffrey and J. Mendham. 1978. Vogel's Text Book of Quantitative Inorganic Analysis. Logman. London and New York
- Bennion, M. 1980. The Science Of Food. John Willey and Sons, Inc. Canada
- Brody, T. 1999. *Nutritional Biochemistry Second Edition. Academic Press : University of California at Berkeley*. California
- Buckle, K. A., R.A. Edward, G.H. Fleet dan M.Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal. 76
- Cahyadi, W. 2006. Peranan Iodium dalam Tubuh. [Http://www.google.com](http://www.google.com) diakses tanggal 10 April 2006. hal 1
- De Garmo, E.P., W.G. Sulivan and C.P. Canada. 1984. Engineering Economic. Seventh Edition. Mac Millan. New York
- de Man, J. 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Desroisier, N.W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta
- Dwiyitno, *et al.*, 2006. Analisis Kandungan Nutrisi Bakso Dan Nugget Ikan. <http://www.softwarelabs.com>. Diakses pada tanggal 6 Februari 2008
- Gaman, P. M., dan K. B. Sherrington. 1994. the Science of Food. Pergamon Press. Headington Hill Hall. Englan. hal 142
- Gsianturi. 2002. Tentang Serat Makanan. www.Gizi.net.com. Diakses hari Sabtu tanggal 3 Maret 2007. hal 1
- Hadiwiyoto, S. 1993. Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur. Liberty. Yogyakarta. Hal. 38
- Hairuman, Herman. 1972. Prosedur Analisis Rancangan Percobaan. Bagian Perencanaan Hutan. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor. hal 2-8
- Indriani dan Sumiarsih. 1991. Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 5
- Irawati, Evi, E. Suprayitno, T.J. Moedjiharto. 2003. Kajian Mutu Fish Nugget pada konsentrasi Limbah Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Perikanan Edisi Desember 2003. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang

- Istini, S., A. Zatnika dan Suhaimi. 1985. Jurnal Penelitian BPPT No. XIV. Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut. Jakarta. <http://www.google.com.kimia rumput laut Eucheuma spinosum.htm>.
- Joseph, G. 2002. Manfaat Serat Makanan Bagi Kesehatan Kita. Makalah falsafah Sains Program Pasca Sarjana/S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasim, S. R. 2004. Skripsi: Pengaruh perbedaan Konsentrasi dan Lama Pemeberian Rumput Laut *Eucheuma cotonii* Terhadap Kadar Lipid Serum Darah Tikus Putih Wistar (*Rattus novergicus*). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Kumalaningsih, Sri. 2007. Antioksidan Alami. Tribus Agrisarana. Surabaya. Page 69
- Kriswanto. 1986. Mengenal Ikan Air Tawar. Penerbit BP Karya Baru. Jakarta
- Matondang Ikhsan. 2007. *Zingiber officinale* L. Jahe. Pusat Penelitian dan pengembangan Tumbuhan Obat UNAS. Jakarta
- Moeljanto, 1992. Pengawetan dan Pengolahan Hasil-Hasil Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Montgomery, R., D. K. Dryer, T. W. Conway dan A. A. Spector. 1993. Biokimia suatu Pendekatan Berorientasi Khusus. Edisi Keempat. Penerjemah : M. Ismadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Nainggolan. O, C. Adimunca. 2006 Diet Sehat dengan Serat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Penyakit. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Depkes RI. Jakarta. www.portalkabe.org/file/cdk/files/diet. Diakses Sabtu 19 Agustus 2006. puluk 22.000 WIB
- Nasir, M. 1989. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Paranginangin, R., I. Muljanah dan Murniati.1987. Kemunduran Mutu Bakso Ikan Air Tawar pada Penyimpanan Suhu Kamar. Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan No. 58: 39-45
- Poedjiadi, A. dan F. M. T. Supriyanti. 2006. Dasar-dasar Biokimia Edisi Revisi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Picauly, I. 2007. Iodium dan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (Gaki). (Suatu Tinjauan Ontologi dan Aksiologi Iodium dalam Tubuh serta Gambaran Gaki dari Masyarakat di Wilayah Endemik Gaki Pesisir Pantai Kabupaten Maluku Tengah, Propinsi Maluku). Diakses 3 Maret 2007. hal 1

- Rahmawati, E. 1993. Pembuatan Chip Kimpul (Xanthosoma Sagifolium (L) Schott) Kajian Dari Cara Proses Serta Konsentrasi Garam dan Abu. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Rismunandar . 1986. Membudidayakan Lima Jenis Bawang. Sinar Baru Jakarta
- Roidi, M. H. 1999. Perbandingan Tepung Telur dengan Telur Segar Terhadap Daya Buih, Kestabilan Buih, Daya Kembang, dan Mutu Organoleptik Kue Bolu. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fkultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang
- Saanin, Hasanuddin. 1984. Kunci Taksonomi dan Identifikasi Ikan . Kanisius. Yogyakarta
- Salwoko, S., C. C. E. Margana dan M Junaidi. 2004. Jurnal Vol. III : Teknologi Pengeringan dan Penepungan Rumput Laut. Program Studi Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Lombok. http://www.asosiasipoliteknik.or.id/index.php?module=aspi_jurnal&func=display&jurnal_id=40
- Samadi, Budi. 2004. Usaha Tani Bawang Putih. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Page 11, 13, 15.
- Sediaoetama, A. D. 2000. Ilmu Gizi Jilid I. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta
- Siagian, A. 2003. Ilmu Pengetahuan Tentang Serat Makanan. <http://www.kompas.com>
- Siswono. 2003. Iodium Cegah Lost Generation. <Http://www.google.com> diakses tanggal 3 Maret. hal 2
- Soeparno. 1994. Ilmu Dan Teknologi Daging, Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Soekarto, T. 1985. Penilaian Organoleptik. Lembaga Swadaya Informasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. hal 69-70
- Suarni. 2004. Jurnal Litbang Pertanian : Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan. Institut Pertanain Bogor. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Pusat Antar Universitas gadjah Mada. Liberty. Yogyakarta. hal 67:99:152
- Suhartini, Sri dan Hidayat, Nur. 2006. Olahan Ikan Segar. Tribus Agrisarana. Surabaya. Page 7,16-20.
- Sumardi, J.A, B.B.Sasmito dan Hardoko.1992. Kimia dan Mikrobiologi Pangan Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

- Suprapti, M. L. 2002. Pengawetan Telur. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Suprayitno, E., A. Chamidah dan Carvallo. 1998. Studi Profil Asam Amino, Albumin dan Seng pada Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Ikan Tomang (*Ophiocephalus micropeltes*). Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Suryaningrum, T.D. 2002. Sifat-Sifat Mutu Komoditas Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suwandi, R., I. Setyaningsih dan B. Riyanto. 2006. Pengolahan dan Optimasi Produk Hidrokoloid Semibasah dari Rumput Laut. Departemen Teknologi Hasil Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. <http://www.dikti.depdknas.go.id/p3m/abstrakHB/abstrakHB04.pdf>
- Syarif, R. dan A. Irawati. 1987. Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta. Hal. 23
- Tandra, H., W. Soemarto dan P. Tjokro. 1988. Metabolisme dan Aspek Klinik Albumin. Laboratorium Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Surabaya.
- Triatmojo, S. 1992. Pengaruh Penggantian Daging Sapi Dengan Daging Kerbau, Ayam dan Kelinci Pada Komposisi dan Kualitas Fisik Bakso. Buletin Peternakan. No. 16: 64-65
- Wibowo, S. 2003. Bakso Ikan dan Bakso Daging. Penebar Swadaya. Jakarta. Page 3
- Widianarko, B. Pratiwi, R dan Retnaningsih Ch. 2000. Serat dalam Makanan. Seri Iptek Pangan Volume 1: Teknologi, Produk, Nutrisi & Keamanan Pangan. Jurusan Teknologi Pangan. Unika Soegijapranata. Semarang
- Widyastuti, S. E. 1999. Studi tentang Penggunaan Tapioka, Pati Kentang dan Pti Modifikasi dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi. Tesis. Program Pascasarjana Unibraw. Malang.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. hal 28:44:85
-
- .1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta
- Wilson, E. D, K.H. Fisher, M. E. Fuqua.. 1966. *Principles Of Nutrition*. John and Sons, Inc. New York. page 179
- Yitnosumarto, S.1991. Percobaan, Perancangan Analisis dan Interpretasinya. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Yuwono, S. Dan T. Susanto. 2001. Pengujian Fisik Pangan. UNESA University Press.
Surabaya

Zuraini, A., M. N., Somchit, M. H. Solihah, Y. M. Goh, A. K. Arifah, M. S. Zakaria, N. Somchit, MA. Rojion, ZA Zakaria, A. M. Mat Jais. 2006. *Fatty Acid and Amino Acid Composition Of Three Local Malaysian Channa spp. Fish*. Food Chemistry 97 (2006) 674-678. <http://www.elsevier.com/locate/foodchem>.

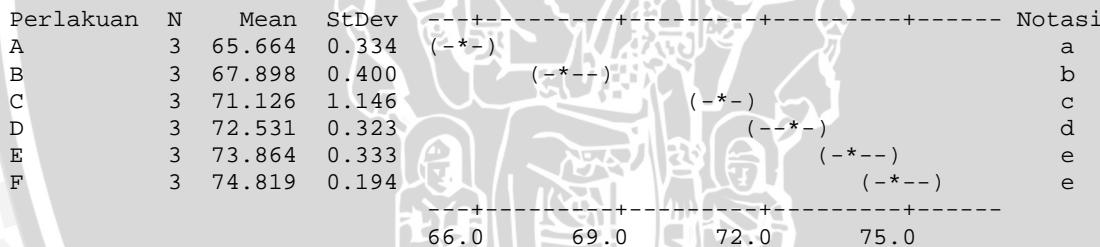


Lampiran 14. Nilai Kadar Air**Rata-Rata Kadar Air (%)**

Perlakuan	Kadar Air (%)			Rata-rata Kadar Air (%)
	Ulangan1	Ulangan 2	Ulangan3	
A	65.300	65.957	65.734	65.663
B	67.599	67.744	68.352	67.898
C	70.153	70.837	72.389	71.126
D	72.388	72.901	72.304	72.531
E	73.527	73.872	74.193	73.864
F	75.025	74.640	74.792	74.819

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	189.727	37.945	123.94	2.77
Galat	12	3.674	0.306		
Total	17	193.401			

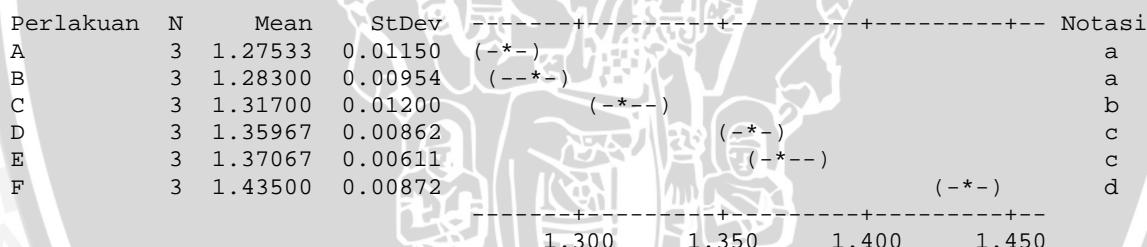
Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Lampiran 15. Nilai Kadar Abu**Rata-Rata Kadar Abu (%)**

Perlakuan	Kadar Abu (%)			Rata-rata Kadar Abu (%)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan3	
A	1.275	1.264	1.287	1.275
B	1.284	1.292	1.273	1.283
C	1.305	1.317	1.329	1.317
D	1.369	1.358	1.352	1.360
E	1.364	1.372	1.376	1.371
F	1.429	1.431	1.445	1.435

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	0.0549358	0.0109872	118.78	2.77
Galat	12	0.00111	0.0000925		
Total	17	0.0560458			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Lampiran 16. Nilai Kadar Lemak**Rata-Rata Kadar Lemak (%)**

Perlakuan	Kadar Lemak (%)			Rata-rata Kadar Lemak (%)
	Ulangan1	Ulangan 2	Ulangan3	
A	0.259	0.298	0.285	0.281
B	0.297	0.307	0.303	0.302
C	0.315	0.326	0.318	0.320
D	0.341	0.334	0.345	0.340
E	0.358	0.376	0.361	0.365
F	0.372	0.368	0.394	0.370

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	0.020789	0.004158	32.31	2.77
Galat	12	0.001544	0.000129		
Total	17	0.022333			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

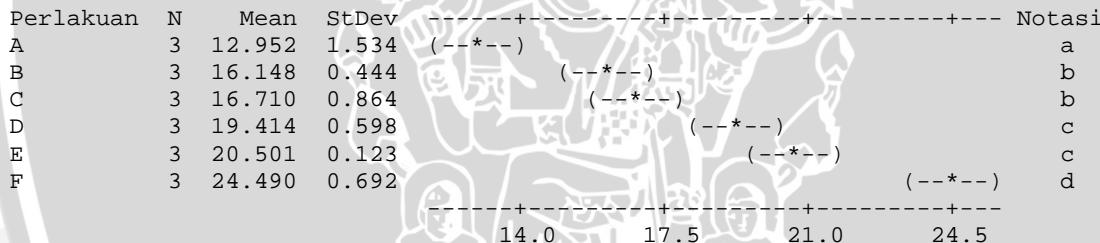
Perlakuan	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----	Notasi
A	3	0.28067	0.01986	(---*---	a
B	3	0.30233	0.00503	(---*---	ab
C	3	0.31967	0.00569	(---*---	b
D	3	0.34000	0.00557	(---*---	bc
E	3	0.36500	0.00964	(---*---	c
F	3	0.37800	0.01400	(---*---	c
				0.280 0.315 0.350 0.385	

Lampiran 17. Nilai WHC**Rata-Rata Kadar WHC (%)**

Perlakuan	Kadar WHC (%)			Rata-rata Kadar WHC (%)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
A	11.257	14.246	13.354	12.952
B	16.476	16.325	15.643	16.148
C	17.109	15.718	17.302	16.709
D	18.731	19.845	19.667	19.414
E	20.372	20.618	20.513	20.501
F	24.356	23.874	25.239	24.489

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	240.382	48.076	69.49	2.77
Galat	12	8.302	0.692		
Total	17	248.684			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Lampiran 18. Nilai Serat Kasar

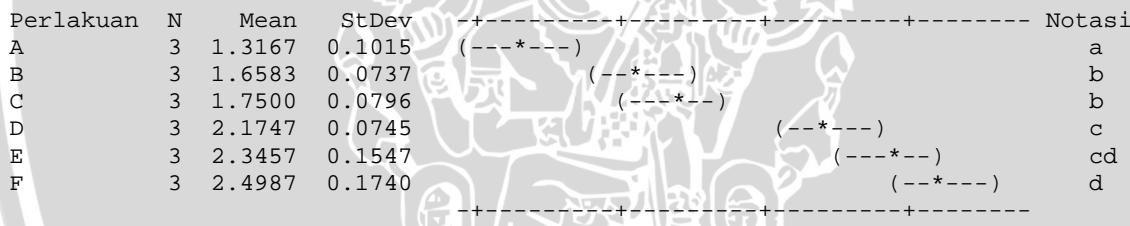
Rata-Rata Serat Kasar (%)

Perlakuan	Serat Kasar (%)			Rata-rata Serat Kasar (%)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
A	1.204	1.345	1.401	1.316
B	1.664	1.729	1.582	1.658
C	1.832	1.745	1.673	1.750
D	2.099	2.177	2.248	2.174
E	2.354	2.496	2.187	2.345
F	2.465	2.687	2.344	2.498

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	3.1018	0.6204	45.5	2.77
Galat	12	0.1636	0.0136		
Total	17	3.2654			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

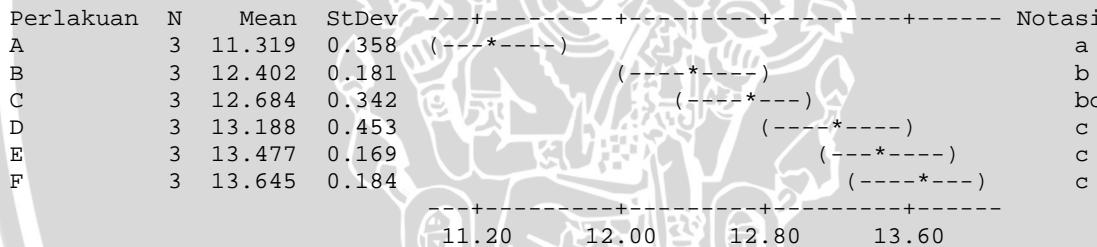


Lampiran 19. Nilai Protein**Rata-Rata Protein (%)**

Perlakuan	Nilai Protein (%)			Rerata Nilai Protein (%)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
A	11.724	11.187	11.046	11.319
B	12.345	12.257	12.605	12.402
C	12.312	12.984	12.755	12.683
D	13.274	12.698	13.591	13.187
E	13.653	13.462	13.317	13.477
F	13.671	13.449	13.814	13.644

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	11.059	2.2118	24.37	2.77
Galat	12	1.0892	0.0908		
Total	17	12.1483			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Lampiran 20. Nilai Tekstur

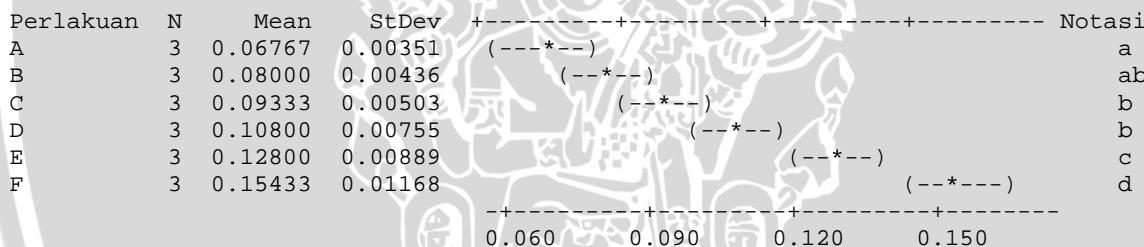
Rata-Rata Nilai Tekstur (mm/gr/det)

Perlakuan	Tekstur (mm/gr/det)			Rata-rata Nilai Tekstur (mm/gr/det)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
A	0.068	0.064	0.071	0.068
B	0.082	0.083	0.075	0.080
C	0.088	0.098	0.094	0.093
D	0.107	0.116	0.101	0.108
E	0.121	0.125	0.138	0.128
F	0.152	0.144	0.167	0.154

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	0.015379	0.0030758	56.09	2.77
Galat	12	0.000658	0.0000548		
Total	17	0.016037			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

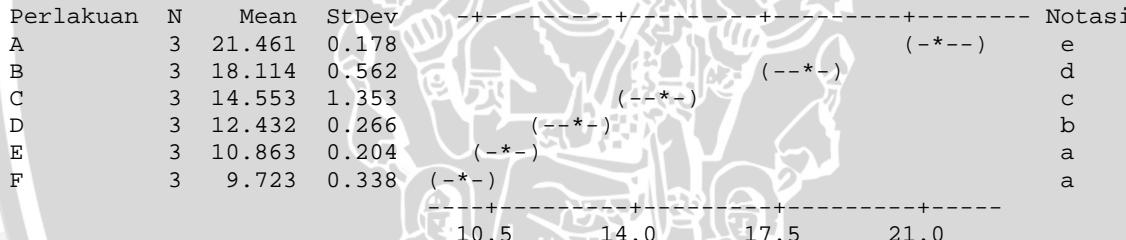


Lampiran 21. Nilai Karbohidrat**Rata-Rata Nilai Karbohidrat (%)**

Perlakuan	Nilai Karbohidrat (%)			Rata-rata Nilai Karbohidrat (%)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
A	21.442	21.294	21.648	21.461
B	18.475	18.400	17.467	18.114
C	15.915	14.536	13.209	14.553
D	12.178	12.709	12.408	12.432
E	11.098	10.738	10.753	10.863
F	9.503	10.112	9.555	9.723

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	305.528	61.106	152.5	2.77
Galat	12	4.808	0.401		
Total	17	310.337			

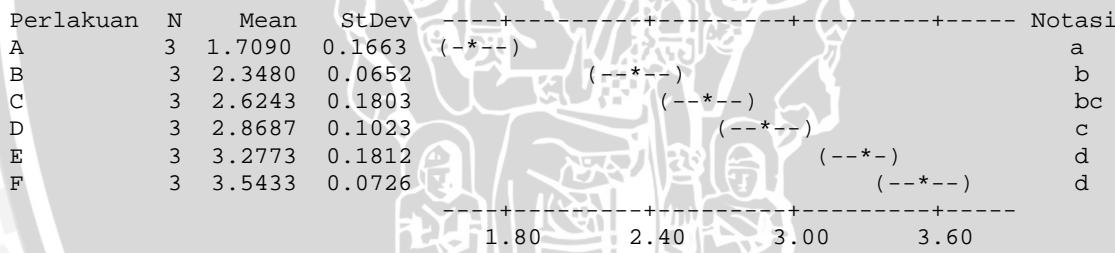
Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Lampiran 22. Nilai Iodium**Rata-Rata Nilai Iodium (μg)**

Perlakuan	Nilai Iodium (μg)			Rata-rata Nilai Iodium (μg)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
A	1.661	1.894	1.572	1.709
B	2.305	2.316	2.423	2.348
C	2.697	2.757	2.419	2.624
D	2.798	2.822	2.986	2.869
E	3.081	3.313	3.438	3.277
F	3.614	3.469	3.547	3.543

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	5	6.5395	1.3079	69.46	2.77
Galat	12	0.2259	0.0188		
Total	17	6.7654			

Analisis Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil

Lampiran 23. Uji Organoleptik pada Penelitian Utama

Tekstur

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE	F	RF
1	7	114.5	6	79.5	6	79.5	4	12	4	12	3	2
2	6	79.5	5	38.5	5	38.5	5	38.5	5	38.5	5	38.5
3	6	79.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5	5	38.5	6	79.5
4	5	38.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5	5	38.5
5	6	79.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5
6	6	79.5	6	79.5	5	38.5	5	38.5	4	12	3	2
7	6	79.5	6	79.5	6	79.5	5	38.5	4	12	3	2
8	5	38.5	5	38.5	5	38.5	4	12	5	38.5	4	12
9	6	79.5	6	79.5	7	114.5	4	12	4	12	4	12
10	6	79.5	6	79.5	6	79.5	5	38.5	4	12	4	12
11	6	79.5	5	38.5	6	79.5	5	38.5	5	38.5	5	38.5
12	6	79.5	5	38.5	4	12	5	38.5	5	38.5	5	38.5
13	5	38.5	5	38.5	6	79.5	4	12	5	38.5	5	38.5
14	5	38.5	6	79.5	6	79.5	4	12	5	38.5	5	38.5
15	5	38.5	5	38.5	6	79.5	7	114.5	7	114.5	6	79.5
16	6	79.5	7	114.5	7	114.5	6	79.5	6	79.5	6	79.5
17	8	129.5	8	129.5	7	114.5	7	114.5	8	129.5	7	114.5
18	7	114.5	6	79.5	7	114.5	7	114.5	7	114.5	8	129.5
19	6	79.5	7	114.5	7	114.5	6	79.5	7	114.5	6	79.5
20	7	114.5	7	114.5	7	114.5	7	114.5	7	114.5	6	79.5
21	7	114.5	8	129.5	8	129.5	7	114.5	7	114.5	6	79.5
22	4	12	5	38.5	4	12	5	38.5	5	38.5	4	12
Jumlah	131	1666.5	132	1667	133	1751	120	1299.5	121	1308.5	112	1085.5
Rata-rata	5.955	75.75	6	75.773	6.045	79.591	5.455	59.068	5.5	59.477	5.091	49.341

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 22

k = 6

n = 132

Statistik Uji :

$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 11.156$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 15.086$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 11.070$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan.

Analisis Uji Lanjut Kruskal Wallis Tekstur**Tabel Selisih**

Perlakuan	Total Rank	F	D	E	A	B	C
F	1085.5	0	214	223	581	581.5	665.5
D	1299.5		0	9	367	367.5	451.5
E	1308.5			0	358	358.5	84.5
A	1666.5				0	0.5	84.5
B	1667					0	84
C	1751						0

Hasil Uji Beda

Perlakuan	Total Rank	F	D	E	A	B	C
F	1085.5	tn	*	*	*	*	*
D	1299.5		tn	tn	*	*	*
E	1308.5			tn	*	*	*
A	1666.5				tn	tn	*
B	1667					tn	*
C	1751						tn
Notasi		a	b	b	c	c	d

Warna

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE	F	RF
1	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
2	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
3	6	52	6	52	5	12.5	6	52	5	12.5	5	12.5
4	5	12.5	5	12.5	6	52	6	52	5	12.5	5	12.5
5	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
6	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108
7	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108
8	3	1	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	5	12.5
9	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
10	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
11	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
12	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52	6	52
13	6	52	6	52	6	52	7	108	7	108	7	108
14	6	52	6	52	7	108	7	108	7	108	7	108
15	6	52	6	52	7	108	6	52	6	52	7	108
16	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108
17	7	108	7	108	7	108	6	52	7	108	7	108
18	6	52	7	108	7	108	7	108	7	108	7	108
19	7	108	6	52	7	108	6	52	7	108	6	52
20	7	108	7	108	7	108	7	108	6	52	6	52
21	7	108	8	132	7	108	7	108	6	52	6	52
22	5	12.5	5	12.5	5	12.5	5	12.5	5	12.5	5	12.5
Total	134	1406	136	1432.5	138	1576.5	137	1504	135	1425	136	1434
Rerata	6.091	63.909	6.182	65.114	6.273	71.659	6.227	68.364	6.136	64.773	6.182	65.182

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

b = 22

k = 6

n = 132

Statistik Uji :

$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 0.653$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 15.086$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 11.070$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan.

Analisis Uji Lanjut Kruskal Wallis Warna**Tabel Selisih**

Perlakuan	Total Rank	A	E	B	F	D	C
A	1406	0	19	26.5	28	98	170.5
E	1425		0	7.5	9	79	151.5
B	1432.5			0	1.5	71.5	144
F	1434				0	70	142.5
D	1504					0	72.5
C	1576.5						0

Hasil Uji Beda

Perlakuan	Total Rank	A	E	B	F	D	C
A	1406	tn	tn	tn	tn	*	*
E	1425		tn	tn	tn	*	*
B	1432.5			tn	tn	*	*
F	1434				tn	*	*
D	1504					tn	*
C	1576.5						tn
Notasi		a	a	a	a	b	c

Rasa

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE	F	RF
1	4	4	6	62	7	111	6	62	5	19	4	4
2	6	62	5	19	5	19	6	62	5	19	5	19
3	5	19	5	19	5	19	6	62	6	62	6	62
4	6	62	6	62	6	62	7	111	4	4	5	19
5	6	62	6	62	7	111	6	62	7	111	8	130.5
6	6	62	7	111	6	62	7	111	7	111	6	62
7	6	62	7	111	6	62	6	62	7	111	6	62
8	5	19	6	62	5	19	7	111	7	111	5	19
9	6	62	5	19	6	62	7	111	7	111	7	111
10	5	19	6	62	6	62	6	62	6	62	6	62
11	6	62	5	19	6	62	7	111	6	62	7	111
12	6	62	5	19	4	4	5	19	6	62	4	4
13	6	62	5	19	6	62	6	62	7	111	6	62
14	6	62	6	62	7	111	5	19	6	62	4	4
15	6	62	7	111	6	62	7	111	5	19	6	62
16	6	62	6	62	7	111	6	62	6	62	5	19
17	8	130.5	7	111	8	130.5	7	111	6	62	6	62
18	7	111	6	62	7	111	7	111	6	62	7	111
19	6	62	7	111	8	130.5	6	62	6	62	7	111
20	6	62	7	111	7	111	6	62	6	62	6	62
21	7	111	7	111	6	62	7	111	6	62	5	19
22	7	111	6	62	6	62	6	62	5	19	4	4
Jumlah	132	1392.5	133	1449	137	1608	139	1719	132	1428	125	1181.5
Rata-rata	6	63.295	6.045	65.864	6.2273	73.091	6.318	78.136	6	64.909	5.682	53.705

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

$$b = 22$$

$$k = 6$$

$$n = 132$$

Statistik Uji :

$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 5.350$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 15.086$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 11.070$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan.

Analisis Uji Lanjut Kruskal Wallis Rasa**Tabel Selisih**

Perlakuan	Total Rank	F	A	E	B	C	D
F	1181.5	0	211	246.5	267.5	426.5	537.5
A	1392.5		0	35.5	56.5	215.5	326.5
E	1428			0	21	180	291
B	1449				0	159	270
C	1608					0	111
D	1719						0

Tabel Uji Beda

Perlakuan	Total Rank	F	A	E	B	C	D
F	1181.5	tn	*	*	*	*	*
A	1392.5		tn	tn	*	*	*
E	1428			tn	tn	*	*
B	1449				tn	*	*
C	1608					tn	*
D	1719						tn
Notasi		a	a	b	bc	c	d

Aroma

Panelis	A	RA	B	RB	C	RC	D	RD	E	RE	F	RF
1	6	72	5	26.5	6	72	5	26.5	5	26.5	4	6.5
2	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72
3	5	26.5	5	26.5	5	26.5	5	26.5	6	72	6	72
4	5	26.5	4	6.5	4	6.5	5	26.5	5	26.5	6	72
5	5	26.5	6	72	6	72	7	117	7	117	7	117
6	6	72	7	117	7	117	6	72	6	72	6	72
7	6	72	7	117	7	117	6	72	6	72	6	72
8	6	72	6	72	5	26.5	6	72	3	1	5	26.5
9	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72
10	5	26.5	6	72	5	26.5	5	26.5	6	72	5	26.5
11	5	26.5	6	72	4	6.5	5	26.5	5	26.5	5	26.5
12	5	26.5	6	72	6	72	5	26.5	5	26.5	6	72
13	6	72	5	26.5	6	72	5	26.5	5	26.5	5	26.5
14	6	72	6	72	6	72	5	26.5	5	26.5	6	72
15	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72	6	72
16	7	117	7	117	7	117	7	117	7	117	7	117
17	7	117	6	72	6	72	6	72	6	72	7	117
18	7	117	6	72	7	117	6	72	7	117	7	117
19	6	72	6	72	7	117	6	72	7	117	7	117
20	6	72	7	117	7	117	7	117	7	117	6	72
21	7	117	8	132	6	72	7	117	7	117	6	72
22	4	6.5	4	6.5	4	6.5	4	6.5	4	6.5	4	6.5
Jumlah	128	1425.5	131	1557	129	1521	126	1334.5	127	1444.5	129	1496
Rata-rata	5.818	64.795	5.955	70.75	5.864	69.136	5.727	60.659	5.773	65.659	5.864	68

Hipotesis Penelitian :

H0 : tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan

H1 : sekurang-kurangnya terdapat dua perlakuan yang berbeda nyata

$$b = 22$$

$$k = 6$$

$$n = 132$$

Statistik Uji :

$$X^2 \text{ hitung} = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$X^2 \text{ hitung} = 0.977$$

$$X^2 \text{ tabel (1\%)} = 15.086$$

$$X^2 \text{ tabel (5\%)} = 11.070$$

Kesimpulan : X^2 hitung lebih kecil daripada X^2 tabel sehingga tidak terdapat perbedaan diantara perlakuan.

Analisis Uji Lanjut Kruskal Wallis Aroma**Tabel Selisih**

Perlakuan	Total Rank	D	A	E	F	C	B
D	1334.5	0	90.5	110	161.5	186.5	222
A	1425		0	19.5	71	96	131.5
E	1444.5			0	51.5	76.5	112
F	1496				0	25	60.5
C	1521					0	35.5
B	1556.5						0

Hasil Uji Beda

Perlakuan	Total Rank	D	A	E	F	C	B
D	1334.5	tn	*	*	*	*	*
A	1425		tn	tn	*	*	*
E	1444.5			tn	tn	*	*
F	1496				tn	tn	tn
C	1521					tn	tn
B	1556.5						tn
Notasi		a	b	bc	c	c	c

Lampiran 24. Perlakuan Terbaik

Variabel	Perlakuan						Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E	F			
Variabel							(1)	(2)	(1)-(2)
Tekstur	0.154	0.128	0.108	0.091	0.082	0.067	0.154	0.067	0.087
Air	65.663	67.898	71.126	72.531	73.864	74.819	74.819	65.663	9.156
Abu	1.275	1.283	1.317	1.360	1.371	1.435	1.435	1.275	0.160
Lemak	0.281	0.302	0.320	0.340	0.365	0.370	0.370	0.281	0.089
Protein	11.319	12.402	12.683	13.187	13.477	13.644	13.644	11.319	2.325
Karbohidrat	21.461	18.114	14.553	12.432	10.863	9.723	21.461	9.723	11.738
WHC	12.952	16.148	16.709	19.414	20.501	24.489	24.489	12.952	11.537
Serat	1.316	1.658	1.750	2.174	2.345	2.498	2.498	1.316	1.182
Iodium	1.709	2.348	2.624	2.869	3.277	3.543	3.543	1.709	1.834

Variabel	Perlakuan						Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E	F			
Variabel							(1)	(2)	(1)-(2)
Warna	6.09	6.18	6.27	6.23	6.14	6.18	6.27	6.09	0.18
Tekstur	5.95	6	6.05	5.45	5.5	5.09	6.05	5.09	0.96
Aroma	5.82	5.95	5.86	5.73	5.77	5.86	5.95	5.73	0.22
Rasa	6	6.04	6.23	6.32	6	5.68	6.32	5.68	0.64

Variabel	BV	BN	A		B		C		D		E		F	
			NE	NH										
Subyektif														
Warna	0.830	0.224	0.000	0.000	0.500	0.112	1.000	0.224	0.778	0.174	0.278	0.062	0.500	0.112
Tekstur	1.000	0.270	0.896	0.241	0.948	0.256	1.000	0.270	0.375	0.101	0.427	0.115	0.000	0.000
Aroma	0.920	0.248	0.409	0.101	1.000	0.248	0.591	0.147	0.000	0.000	0.182	0.045	0.591	0.147
Rasa	0.960	0.259	0.500	0.129	0.563	0.146	0.859	0.222	1.000	0.259	0.500	0.129	0.000	0.000
Total	3.710			0.472		0.761		0.862		0.534		0.352		0.258
Obyektif														
Tekstur	1.000	0.177	0.000	0.000	0.140	0.025	0.291	0.051	0.465	0.082	0.698	0.123	1.000	0.177
Air	0.722	0.128	0.000	0.000	0.244	0.031	0.597	0.076	0.750	0.096	0.896	0.114	1.000	0.128
Abu	0.555	0.098	0.000	0.000	0.050	0.005	0.263	0.026	0.531	0.052	0.600	0.059	1.000	0.098
Lemak	0.502	0.089	0.000	0.000	0.236	0.021	0.438	0.039	0.663	0.059	0.944	0.084	1.000	0.089
Protein	0.339	0.060	0.000	0.000	0.466	0.028	0.587	0.035	0.803	0.048	0.928	0.056	1.000	0.060
Karbohidrat	0.718	0.127	1.000	0.127	0.715	0.091	0.411	0.052	0.231	0.029	0.097	0.012	0.000	0.000
WHC	0.536	0.095	0.000	0.000	0.277	0.026	0.326	0.031	0.560	0.053	0.654	0.062	1.000	0.095
Serat	0.746	0.132	0.000	0.000	0.289	0.038	0.367	0.048	0.726	0.096	0.871	0.115	1.000	0.132
Iodium	0.536	0.095	0.000	0.000	0.348	0.033	0.499	0.047	0.632	0.060	0.855	0.081	1.000	0.095
Total	5.655			0.127		0.298		0.406		0.575		0.706		0.873
Σ Total				0.599		1.059		1.269		1.109		1.058		1.131



Lampiran 12. Tabel Uji Organoleptik Pada Penelitian Pendahuluan I

Perlakuan :

A = tepung tapioka : tepung suweg = 20% dan 0%

B = tepung tapioka : tepung suweg = 17,5% dan 2,5%

C = tepung tapioka : tepung suweg = 15% dan 5%

D = tepung tapioka : tepung suweg = 12,5% dan 7,5%

E = tepung tapioka : tepung suweg = 10% dan 10%

Warna

RESPONDEN	A	B	C	D	E
1	7	7	7	7	7
2	8	8	8	7	8
3	7	7	7	7	7
4	7	7	7	7	8
5	7	7	7	7	7
6	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
8	5	6	7	7	7
9	7	7	8	8	9
10	7	7	7	7	8
11	7	7	7	6	6
12	5	5	6	6	5
13	7	7	7	7	7
14	6	6	6	6	6
15	5	5	5	6	6
16	5	5	6	6	7
17	5	4	6	7	8
18	7	7	7	7	7
19	7	7	7	7	7
20	6	4	5	6	5
21	7	7	6	5	6
22	7	7	7	7	7
23	7	6	6	7	7
24	5	6	7	7	7
25	8	8	8	8	8
JUMLAH	163	161	168	169	174
RERATA	6.52	6.44	6.72	6.76	6.96

Tekstur

RESPONDEN	A	B	C	D	E
1	6	6	6	5	6
2	6	7	7	6	6
3	7	6	7	7	7
4	7	7	6	6	8
5	6	6	6	5	6
6	6	6	6	5	6
7	6	6	6	6	6
8	5	6	7	5	7
9	4	4	6	4	7
10	6	6	6	5	6
11	6	6	6	6	6
12	5	6	6	5	5
13	4	6	4	3	6
14	6	7	7	7	7
15	5	6	6	6	6
16	5	5	5	7	7
17	3	6	6	6	8
18	4	4	5	4	4
19	7	6	6	6	8
20	5	4	4	6	6
21	7	7	6	6	4
22	6	6	7	6	7
23	7	5	6	6	7
24	5	6	7	5	7
25	6	7	7	6	6
JUMLAH	140	147	151	133	159
RERATA	5.6	5.88	6.04	5.32	6.36

Aroma

RESPONDEN	A	B	C	D	E
1	7	7	7	7	7
2	6	7	7	7	7
3	7	7	6	7	7
4	7	7	7	7	7
5	7	7	7	7	7
6	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7
8	5	6	6	6	7
9	4	4	6	4	7
10	7	7	7	7	7
11	5	5	5	5	5
12	5	6	5	5	4
13	7	7	6	6	4
14	5	5	5	5	5
15	4	4	5	6	6
16	6	7	5	6	5
17	4	5	5	7	9
18	6	6	5	7	6
19	6	7	8	7	7
20	6	5	5	6	6
21	7	7	7	7	6
22	6	6	6	5	6
23	6	7	5	6	7
24	5	6	6	6	6
25	6	7	7	7	8
JUMLAH	148	156	152	157	160
RERATA	5.92	6.24	6.08	6.28	6.4

Rasa

RESPONDEN	A	B	C	D	E
1	5	5	5	5	5
2	7	6	7	7	6
3	6	6	6	6	6
4	4	4	4	4	4
5	6	6	6	5	5
6	6	6	6	5	5
7	5	5	5	5	5
8	6	6	6	6	6
9	4	4	4	4	7
10	4	4	5	5	5
11	3	3	3	3	3
12	3	3	3	5	5
13	3	3	3	4	2
14	5	5	5	5	5
15	3	4	5	5	5
16	3	4	5	5	5
17	3	6	6	7	7
18	2	2	4	5	6
19	5	5	6	5	6
20	5	3	6	5	5
21	5	5	5	5	4
22	7	6	5	6	6
23	4	3	4	3	5
24	6	6	6	6	6
25	6	7	8	6	7
JUMLAH	116	117	128	127	131
RERATA	4.64	4.68	5.12	5.08	5.24

Rangking Parameter

RESPONDEN	WARNA	TEKSTUR	AROMA	RASA
1	4	1	3	2
2	3	4	2	1
3	4	1	3	2
4	2	1	4	3
5	1	2	4	3
6	1	2	4	3
7	4	2	1	3
8	3	4	2	1
9	4	2	3	1
10	1	2	4	3
11	4	2	3	1
12	4	2	1	3
13	3	2	4	1
14	2	3	4	1
15	1	3	4	2
16	4	3	2	1
17	4	3	1	2
18	4	3	2	1
19	2	1	4	3
20	4	3	4	3
21	4	2	1	3
22	2	3	4	1
23	2	4	1	3
24	2	1	3	4
25	2	4	1	3
JUMLAH	71	60	69	54
RERATA	2.84	2.4	2.76	2.16
RANGKING	I	III	II	IV
Bobot variabel	1	0.845070423	0.971830986	0.76056338

Tabel Perlakuan Terbaik Pada Penelitian Pendahuluan I

Perlakuan	Terbaik	Terjelek	A	B	C	D	E
Warna	6.96	6.44	6.52	6.44	6.72	6.76	6.96
Tekstur	6.36	5.32	5.6	5.88	6.04	5.32	6.36
Aroma	6.4	5.92	5.92	6.24	6.08	6.28	6.4
Rasa	5.24	4.64	4.64	4.68	5.12	5.08	5.24

Variabel	BV	BN	A		B		C		D	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Warna	1	0.2795	0.0416	0.0116	0	0	0.5384	0.1505	0.6153	0.1720
Tekstur	0.8450	0.2362	0.2692	0.0635	0.2692	0.0635	0.6923	0.1635	0	0
Aroma	0.9718	0.2716	0	0	0.6666	0.1811	0.3333	0.0905	0.75	0.2037
Rasa	0.7605	0.2125	0	0	0.0666	0.0141	0.8	0.1700	0.7333	0.1559
Total	3.5774			0.0752	0.2588			0.5746		0.5316

Hasil terbaik = perlakuan E

penambahan tepung tapioka 10 % dan tepung pati suweg 10 % dengan nilai organoleptik

tekstur 6,36, rasa 5,24, warna 6,96 dan aroma 6,4

Lampiran 13. Tabel Uji Organoleptik Pada Penelitian Pendahuluan II

Perlakuan :

- A = Penambahan tepung rumput laut E. spinosum 0 %
- B = Penambahan tepung rumput laut E. spinosum 1 %
- C = Penambahan tepung rumput laut E. spinosum 2 %
- D = Penambahan tepung rumput laut E. spinosum 3 %
- E = Penambahan tepung rumput laut E. spinosum 4 %
- F = Penambahan tepung rumput laut E. spinosum 5 %

Warna

RESPONDEN	0%	1,5%	3%	4,5%	6%	7,5%
1	6	6	6	5	5	5
2	7	6	6	7	6	4
3	7	6	7	6	7	5
4	8	8	8	8	8	8
5	7	7	7	7	7	6
6	8	8	8	8	8	8
7	6	7	7	5	5	4
8	7	6	6	6	6	5
9	7	7	6	5	5	5
10	6	6	6	5	5	5
11	7	7	7	7	7	7
12	6	6	6	6	6	6
13	4	4	5	8	6	6
14	6	6	6	7	5	6
15	7	6	6	7	7	7
16	6	6	6	7	6	7
17	6	6	6	6	6	6
18	7	7	7	7	7	7
19	5	6	6	6	6	6
20	7	7	7	7	6	6
21	8	7	4	8	6	6
22	6	6	7	9	6	7
JUMLAH	144	141	140	147	136	132
RERATA	6.545455	6.409091	6.363636	6.681818	6.181818	6

Tekstur

RESPONDEN	0%	1,5%	3%	4,5%	6%	7,5%
1	4	5	6	5	4	3
2	7	4	6	4	6	3
3	7	4	6	5	4	6
4	3	6	7	6	4	6
5	3	7	7	6	7	7
6	7	6	7	5	4	6
7	6	5	6	6	4	4
8	7	7	5	7	5	6
9	7	6	6	4	5	4
10	5	5	5	5	4	5
11	7	8	7	8	8	7
12	6	7	7	7	6	6
13	7	8	7	5	4	3
14	5	7	6	7	8	6
15	6	6	6	7	7	7
16	7	8	6	7	7	6
17	4	4	4	7	7	7
18	6	5	5	8	7	6
19	7	7	7	7	7	7
20	7	8	8	6	4	4
21	4	4	4	8	7	4
22	7	7	7	9	7	7
JUMLAH	129	134	128	139	126	120
RERATA	5.863636	6.090909	6.136364	6.318182	5.727273	5.454545

Aroma

RESPONDEN	0%	1,5%	3%	4,5%	6%	7,5%
1	5	4	5	4	4	3
2	6	6	7	7	6	3
3	6	7	6	6	7	7
4	4	4	6	5	7	7
5	5	5	7	5	5	5
6	7	4	6	6	6	7
7	4	6	6	6	5	4
8	7	6	5	7	5	5
9	7	7	5	5	5	4
10	5	6	6	5	4	3
11	7	7	6	7	7	7
12	7	7	7	7	7	7
13	5	5	5	4	3	3
14	6	6	5	6	6	5
15	6	6	6	7	5	6
16	6	7	7	5	5	8
17	4	4	4	4	4	4
18	6	6	6	6	6	6
19	7	7	8	7	7	7
20	7	7	7	7	7	7
21	5	5	5	6	6	7
22	8	7	6	4	4	9
JUMLAH	130	129	131	126	121	124
RERATA	5.909091	5.863636	5.954545	5.727273	5.5	5.636364

Rasa

RESPONDEN	0%	1,5%	3%	4,5%	6%	7,5%
1	5	4	5	4	3	4
2	6	6	6	7	5	3
3	6	6	7	6	6	5
4	3	6	6	5	3	4
5	7	6	6	7	7	7
6	6	6	6	5	5	4
7	7	7	6	7	6	4
8	6	6	6	5	6	6
9	6	6	5	6	4	5
10	5	6	6	6	5	6
11	6	7	6	7	7	6
12	6	7	7	7	7	6
13	7	7	6	5	4	4
14	4	6	5	6	6	6
15	4	4	5	5	6	6
16	4	4	4	3	4	3
17	3	3	3	3	3	3
18	7	7	6	6	6	6
19	5	5	5	5	5	5
20	7	8	7	5	4	4
21	6	3	4	2	6	6
22	6	4	5	7	4	8
JUMLAH	122	124	122	119	112	111
RERATA	5.545455	5.636364	5.545455	5.333333	5.090909	4.904762

Rangking Parameter

RESPONDEŃ	WARNA	TEKSTUR	AROMA	RASA
1	1	3	2	4
2	4	3	2	1
3	4	3	2	1
4	3	1	4	2
5	1	4	2	3
6	2	4	1	3
7	2	4	3	1
8	2	3	1	4
9	1	4	2	3
10	4	1	2	3
11	3	2	4	1
12	1	4	3	2
13	4	2	3	1
14	4	1	3	2
15	1	3	2	4
16	2	3	1	4
17	1	2	3	4
18	4	3	2	1
19	1	2	3	4
20	2	4	1	3
21	3	2	4	1
22	4	2	3	1
JUMLAH	54	60	53	53
RERATA	2.4545455	2.7272727	2.4090909	2.4090909
RANGKING	II	I	III	IV
Bobot variabel	0.9	1	0.8833333	0.8833333

Perlakuan (%)	Organoleptik				Total	Rata-rata
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa		
0	6,54	5,86	5,90	5,54	23,84	5,960
1,5	6,40	6,09	5,86	5,63	23,98	5,995
3,0	6,36	6,13	5,95	5,54	23,98	5,995
4,5	6,68	6,31	5,72	5,33	24,04	6,010
6,0	6,18	5,72	5,50	5,09	22,49	5,622
7,5	6,00	5,45	5,63	4,90	21,98	5,495
Total	38,16	35,56	34,56	32,03	140,31	35,077
Rata-rata	6,36	5,93	5,76	5,34	23,385	5,85

Perlakuan Terbaik Uji Organoleptik Pada Penelitian Pendahuluan II

Variabel	Perlakuan						Terbaik	Terjelek	Selisih
	R0	R1	R2	R3	R4	R5			
Variabel							(1)	(2)	(1)-(2)
1. Warna	6,54	6,40	6,36	6,68	6,18	6,00	6,68	6,00	0,68
2. Tekstur	5,86	6,09	6,13	6,31	5,72	5,45	6,31	5,45	0,86
3. Aroma	5,90	5,86	5,95	5,72	5,50	5,53	5,95	5,50	0,45
4. Rasa	5,54	5,63	5,54	5,33	5,09	4,90	5,63	4,90	0,73

Variabel	BV	BN	R0		R1		R2		R3		R4		R5	
	(3)	(4)	(5)	(4)(5)	(6)	(4)(6)	(7)	(4)(7)	(8)	(4)(8)	(9)	(4)(9)	(10)	(4)(10)
Variabel														
1. Warna	0,9	0,257	0,794	0,204	0,588	0,151	0,529	0,136	1	0,257	0,265	0,068	0	0
2. Tekstur	1	0,285	0,477	0,136	0,744	0,212	0,791	0,225	1	0,285	0,314	0,089	0	0
3. Aroma	0,8	0,228	0,888	0,202	0,800	0,182	1	0,228	0,488	0,111	0	0	0,067	0,015
4. Rasa	0,8	0,228	0,877	0,202	1	0,228	0,877	0,202	0,589	0,134	0,260	0,059	0	0
Total	3,5		3,036	0,744	3,102	0,773	3,197	0,791	0,307	0,787	0,839	0,216	0,067	0,015

Hasil Terbaik = Perlakuan D

Penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* 3%, dengan nilai organoleptik warna 6,68, tekstur 6,31, aroma 5,72, rasa 5,53

Tabel Perlakuan Terbaik Pada Penelitian Pendahuluan I

Perlakuan	Terbaik	Terjelek	A	B	C	D	E
Warna	6.96	6.44	6.52	6.44	6.72	6.76	6.96
Tekstur	6.36	5.32	5.6	5.88	6.04	5.32	6.36
Aroma	6.4	5.92	5.92	6.24	6.08	6.28	6.4
Rasa	5.24	4.64	4.64	4.68	5.12	5.08	5.24

Variabel	BV	BN	A		B		C		D		E	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Warna	1	0.2795	0.0416	0.0116	0	0	0.5384	0.1505	0.6153	0.1720	1	0.279527574
Tekstur	0.8450	0.2362	0.2692	0.0635	0.2692	0.0635	0.6923	0.1635	0	0	1	0.236220479
Aroma	0.9718	0.2716	0	0	0.6666	0.1811	0.3333	0.0905	0.75	0.2037	1	0.271653534
Rasa	0.7605	0.2125	0	0	0.0666	0.0141	0.8	0.1700	0.7333	0.1559	1	0.212598414
Total	3.5774			0.0752	0.2588		0.5746		0.5316			1

Hasil terbaik = perlakuan E

penambahan tepung tapioka 10 % dan tepung pati suweg 10 % dengan nilai organoleptik
tekstur 6,36, rasa 5,24, warna 6,96 dan aroma 6,4

Perlakuan Terbaik Uji Organoleptik Pada Penelitian Pendahuluan II

Variabel	Perlakuan						Terbaik	Terjelek	Selisih	
	R0	R1	R2	R3	R4	R5				
Variabel							(1)	(2)	(1)-(2)	
1. Warna	6,54	6,40	6,36	6,68	6,18	6,00		6,68	6,00	0,68
2. Tekstur	5,86	6,09	6,13	6,31	5,72	5,45		6,31	5,45	0,86
3. Aroma	5,90	5,86	5,95	5,72	5,50	5,53		5,95	5,50	0,45
4. Rasa	5,54	5,63	5,54	5,33	5,09	4,90		5,63	4,90	0,73

Variabel	BV (3)	BN (4)	R0		R1		R2		R3		R4		R5	
			(5)	(4)(5)	(6)	(4)(6)	(7)	(4)(7)	(8)	(4)(8)	(9)	(4)(9)	(10)	(4)(10)
Variabel														
1. Warna	0,9	0,257	0,794	0,204	0,588	0,151	0,529	0,136	1	0,257	0,265	0,068	0	0
2. Tekstur	1	0,285	0,477	0,136	0,744	0,212	0,791	0,225	1	0,285	0,314	0,089	0	0
3. Aroma	0,8	0,228	0,888	0,202	0,800	0,182	1	0,228	0,488	0,111	0	0	0,067	0,015
4. Rasa	0,8	0,228	0,877	0,202	1	0,228	0,877	0,202	0,589	0,134	0,260	0,059	0	0
Total	3,5		3,036	0,744	3,102	0,773	3,197	0,791	0,307	0,787	0,839	0,216	0,067	0,015

Hasil Terbaik = Perlakuan D

Penambahan tepung rumput laut *E. spinosum* 3%, dengan nilai organoleptik warna 6,68, tekstur 6,31, aroma 5,72, rasa 5,53