

**KARAKTERISTIK OTAK-OTAK IKAN DARI PINDANG TONGKOL
(*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa***

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

**Oleh :
ROHMAD ARIFIN
NIM. 115080301111061**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**KARAKTERISTIK OTAK-OTAK IKAN DARI PINDANG
TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa***

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

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

**Oleh:
ROHMAD ARIFIN
NIM. 115080301111061**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI
KARAKTERISTIK OTAK-OTAK IKAN DARI PINDANG
TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN
RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa*

Oleh:
ROHMAD ARIFIN
115080301111061

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 26 Februari 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal : _____

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS)
NIP. 19640726 198903 2 004
Tanggal : 18 APR 2016

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Yahya, MP)
NIP. 19630706 199003 1 003
Tanggal : 18 APR 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Dr. Ir. Hardoko, MS)
NIP. 19620108 198802 1 001
Tanggal : 18 APR 2016

Dosen Pembimbing II

(Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc)
NIP. 19800424 200501 1 001
Tanggal : 18 APR 2016

Mengetahui

Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wiluleng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal : 18 APR 2016

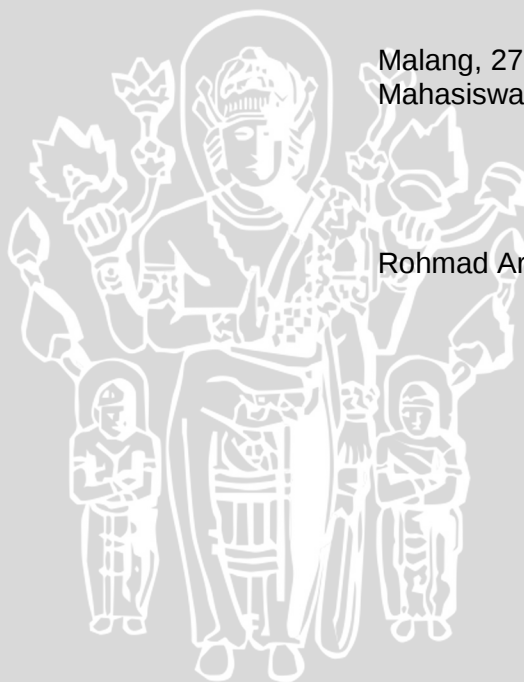
PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, 27 Februari 2016
Mahasiswa

Rohmad Arifin



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat ridho dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul Karakteristik Otak-Otak Ikan dari Pindang Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. Atas terselesainya penulisan laporan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah senantiasa memberikan karunia-Nya.
2. Dr. Ir. Hardoko, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan laporan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Hartati Kartikaningsih, MS dan Dr. Ir. Yahya, MP selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik saran pada laporan skripsi ini.
4. Kedua orang tua saya yaitu Bpk. Sapuan dan Ibu Sobiah (Alm.) tercinta yang selalu memberi dukungan sepenuhnya dan memberikan doanya.
5. Adik saya tercinta, Muhammad Khoiruddin dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan dan motivasi.
6. Keluarga besar THP 2011 telah membantu dan memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Perantau tangguh, Dedi, Ahmad, Habib, Wahyu, Agie, Ulum, Huda, Zaki, Indra, Fikri, Dani, Danang, Nasir, Ihsan, Haidar, Fajar, Halim, Jhon, Basith, dan Arsyil yang selalu ada dikala senang maupun susah.
9. Pihak lain yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan, doa dan semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak untuk pengembangan wawasan dimasa yang akan datang, Aamiin.

RINGKASAN

Rohmad Arifin. Skripsi tentang Karakteristik Otak-Otak Ikan dari Pindang Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Hardoko, MS** dan **Eko Waluyo, S.Pi, M.Sc**).

Otak-otak ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau *surimi* minimum 30% dicampur tepung dan bahan-bahan lainnya, dengan atau tanpa sayuran dan santan yang mengalami pembentukan, dengan atau tanpa dibungkus daun dan pemasakan. Bahan utama pembuatan otak-otak ikan ini yakni pindang tongkol yang selain mudah didapat, juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Aplikasi penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* kedalam otak-otak ikan ini lebih ditekankan pada komponen hidrokoloidnya yang dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, pengemulsi, pembentuk gel, dan pengental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol.

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen, yang terdiri dari penelitian tahap pertama dan penelitian tahap kedua. Penelitian tahap pertama dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh jenis tepung terbaik dan konsentrasi yang tepat untuk mendapatkan otak-otak ikan pindang tongkol dengan kualitas terbaik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktorial dengan tiga kali ulangan. Penelitian tahap kedua bertujuan untuk menentukan rasio rumput laut *Gracilaria verrucosa* dengan ikan pindang tongkol agar menghasilkan otak-otak ikan pindang tongkol dengan kenampakan, tekstur, dan kekenyalan yang terbaik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Sederhana dengan 4 perlakuan yang akan digunakan, yakni K_0 = tidak dilakukan penambahan *Gracilaria verrucosa* (kontrol), K_1 = (penambahan 10% rumput laut dari berat lumatan daging pindang tongkol), K_2 = (penambahan 20% rumput laut dari berat lumatan daging pindang tongkol), dan K_3 = (penambahan 30% rumput laut dari berat lumatan daging pindang tongkol dan akan diulang sebanyak tiga kali ulangan.

Perlakuan terbaik yang diperoleh menurut hasil analisis dari keseluruhan parameter, yakni didapat pada otak-otak pindang tongkol tanpa penambahan *Gracilaria verrucosa* (K_0) dengan nilai tekstur 15.1, nilai skoring warna sebesar 5.13 (agak lebih coklat), skoring tekstur sebesar 4.5 (kenyal), skoring rasa sebesar 3.8 (asin), skoring aroma sebesar 4.7 (agak lebih terasa otak-otaknya), hedonik warna sebesar 4.8 (agak lebih suka), hedonik tekstur sebesar 4.2 (suka), hedonik rasa sebesar 4.3 (suka), dan hedonik aroma sebesar 3.9 (suka), kadar air 52.57%, kadar protein 8.67%, kadar lemak 3.74%, kadar abu 1.94%, dan kadar karbohidrat sebesar 33.08%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat ridho dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul Karakteristik Otak-Otak Ikan dari Pindang Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. Tulisan ini menyajikan pokok bahasan yang meliputi karakter fisik, proksimat, organoleptik, dan pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* terhadap otak-otak ikan pindang tongkol.

Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan. Dalam penyusunan laporan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik dalam penyusunan laporan yang selanjutnya.

Malang, 27 Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Kegunaan.....	3
1.6 Waktu dan Tempat.....	3
 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Otak-otak Ikan.....	4
2.2 Rumput Laut.....	5
2.3 Bahan Utama Pembuatan Otak-otak Ikan.....	6
2.3.1 Ikan Pindang Tongkol.....	6
2.3.2 Tepung Tapioka.....	7
2.3.3 Tepung Terigu.....	7
2.3.4 Tepung Maizena.....	8
2.3.5 <i>Gracilaria verrucosa</i>	9
2.4 Bahan Tambahan Pembuatan Otak-otak Ikan.....	
2.4.1 Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i>).....	10
2.4.2 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L).....	11
2.4.3 Santan.....	12
2.4.4 Lada.....	12
2.4.5 Gula.....	13
2.4.6 Garam.....	14
2.5 Pembuatan Otak-otak Ikan.....	15
 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.2.1 Penelitian Tahap Pertama.....	17
3.2.1.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	17
3.2.1.2 Prosedur Percobaan.....	18
3.2.1.3 Parameter Uji.....	22
3.2.2 Penelitian Tahap Kedua.....	22
3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	22
3.2.2.2 Prosedur Percobaan.....	23
3.2.2.3 Parameter Uji.....	24
3.2.3 Prosedur Analisis Parameter.....	24

3.2.3.1 Uji Organoleptik	24
3.2.3.2 Rendemen	24
3.2.3.3 Kadar Air	25
3.2.3.4 Kadar Protein	26
3.2.3.5 Kadar Lemak	27
3.2.3.6 Kadar Abu	27
3.2.3.7 Kadar Karbohidrat	28
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penelitian Tahap Pertama	29
4.1.1 Uji Organoleptik	29
4.1.1.1 Uji Skoring Warna	29
4.1.1.2 Uji Skoring Tekstur	31
4.1.1.3 Uji Skoring Rasa	32
4.1.1.4 Uji Skoring Aroma	33
4.1.1.5 Uji Hedonik Warna	34
4.1.1.6 Uji Hedonik Tekstur	35
4.1.1.7 Uji Hedonik Rasa	36
4.1.1.8 Uji Hedonik Aroma	37
4.1.2 Penentuan Perlakuan Terbaik Penelitian Tahap Pertama	38
4.2 Penelitian Tahap Kedua	39
4.2.1 Uji Fisik	39
4.2.1.1 Uji Tekstur	39
4.2.2 Uji Organoleptik	40
4.2.2.1 Uji Skoring Warna	41
4.2.2.2 Uji Skoring Tekstur	42
4.2.2.3 Uji Skoring Rasa	43
4.2.2.4 Uji Skoring Aroma	44
4.2.2.5 Uji Hedonik Warna	45
4.2.2.6 Uji Hedonik Tekstur	46
4.2.2.7 Uji Hedonik Rasa	47
4.2.2.8 Uji Hedonik Aroma	48
4.2.3 Uji Proksimat	49
4.2.3.1 Kadar Air	49
4.2.3.2 Kadar Protein	50
4.2.3.3 Kadar Lemak	52
4.2.3.4 Kadar Abu	53
4.2.3.5 Kadar Karbohidrat	54
4.2.4 Penentuan Perlakuan Terbaik Penelitian Tahap Kedua	55
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar Mutu Otak-otak Ikan	4
2. Komposisi Kimia Santan (%)	12
3. Rancangan Percobaan Penelitian Tahap Pertama	18
4. Formulasi Penelitian Otak-Otak Ikan Pindang Tongkol	18
5. Rancangan Percobaan Penelitian Tahap Kedua.....	23
6. Formulasi Penelitian Otak-Otak Ikan Pindang Tongkol dengan Penambahan <i>Gracilaria verrucosa</i>	23



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>)	6
2. Diagram Alir Pembuatan Otak-otak Ikan	15
3. Diagram Alir Pembuatan Otak-Otak Ikan Pindang Tongkol dengan Jenis Tepung yang Berbeda.....	21
4. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Warna	30
5. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Tekstur	31
6. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Rasa	32
7. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Aroma	33
8. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Warna	34
9. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Tekstur	35
10. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Rasa	36
11. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Aroma	37
12. Grafik Tekstur Otak-Otak Ikan Pindang Tongkol	40
13. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Warna Tahap Dua.....	41
14. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Tekstur Tahap Dua	42
15. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Rasa Tahap Dua.....	43
16. Diagram Batang Hasil Analisa Skoring Aroma Tahap Dua.....	44
17. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Warna Tahap Dua.....	45
18. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Tekstur Tahap Dua	46
19. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Rasa Tahap Dua.....	47
20. Diagram Batang Hasil Analisa Hedonik Aroma Tahap Dua.....	48
21. Diagram Batang Hasil Analisa Kadar Air	49
22. Diagram Batang Hasil Analisa Kadar Protein	51
23. Diagram Batang Hasil Analisa Kadar Lemak.....	52
24. Diagram Batang Hasil Analisa Kadar Abu	53
25. Diagram Batang Hasil Analisa Kadar Karbohidrat.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Skoring	60
2. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Hedonik	61
3. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Skoring	62
4. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Hedonik	63
5. Prosedur Analisis Kadar Air	64
6. Prosedur Analisis Kadar Protein	65
7. Prosedur Analisis Kadar Lemak	66
8. Prosedur Analisis Kadar Abu	67
9. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat	68
10. Hasil Uji Tekstur Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i> dengan Menggunakan <i>Tensile Strength</i>	69
11. Perhitungan Kadar Air Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	72
12. Perhitungan Kadar Protein Otak-otak Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	73
13. Perhitungan Kadar Lemak Otak-otak Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	74
14. Perhitungan Kadar Abu Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	75
15. Perhitungan Kadar Karbohidrat Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	76
16. Perhitungan Skoring Warna Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	77
17. Perhitungan Skoring Tekstur Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	79
18. Perhitungan Skoring Rasa Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	81
19. Perhitungan Skoring Aroma Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	83
20. Perhitungan Hedonik Warna Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	85
21. Perhitungan Hedonik Tekstur Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	87
22. Perhitungan Hedonik Rasa Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	89
23. Perhitungan Hedonik Aroma Otak-otak + <i>Gracilaria verrucosa</i>	91
24. Dokumentasi Pembuatan Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	93
25. Dokumentasi Analisis Kadar Air Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	95
26. Dokumentasi Analisis Kadar Lemak Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	96
27. Dokumentasi Analisis Kadar Abu Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	97
28. Dokumentasi Analisis Kadar Protein Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + <i>Gracilaria verrucosa</i>	98

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan tongkol saat ini banyak dijumpai di pasaran dan umumnya sering dijadikan bahan baku dalam proses pemindangan. Pindang tongkol selain mudah didapat, juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi yang terdapat pada daging putih ikan tongkol yaitu sebesar 65,6% air, 23,6% protein, 11,6% lemak dan 1,4% abu. Selain itu, ikan tongkol juga mengandung 12,27% omega-3 dan 0,94% omega-6 (Pratama *et al.*, 2011).

Pemindangan adalah upaya pengawetan dan pengolahan ikan yang digemari oleh masyarakat dengan menggunakan teknik pengggaraman dan pemanasan. Teknik pengolahan tersebut dilakukan dengan merebus ikan dalam garam selama waktu tertentu pada suatu wadah. (Nurwahyuningsih, 2010). Proses ini dimaksudkan agar produk bisa tahan lebih lama sehingga dapat dipasarkan ke daerah yang cukup jauh, karena ketahanan produk ikan dengan teknik ini mencapai 3-4 hari, dan lebih dari masa itu ikan akan mengalami proses pembusukan. Proses ini banyak dilakukan oleh masyarakat dengan skala usaha rumah tangga sampai dengan sedang yang melibatkan tenaga kerja diluar rumah tangga dengan teknologi yang sederhana, tetapi proses ini juga tetap memiliki nilai tambah yang akan dinikmati oleh masyarakat.

Otak-otak merupakan salah satu makanan jajanan yang dikategorikan makanan jajanan tradisional dan terbuat dari ikan, kemudian dihaluskan dan dibumbui selanjutnya daging ikan dibungkus dan dipanggang dalam balutan daun pisang. Otak-otak dapat dikategorikan ke dalam makanan jajanan yang banyak diminati oleh kaum anak-anak hingga orang tua. Keunggulan dari makanan jajanan tersebut adalah mudah diperoleh dengan harga yang

terjangkau dan dapat dimakan secara langsung maupun diolah terlebih dahulu untuk dijadikan tambahan lauk (Harsojo dan Kadir, 2012).

Sebagai bahan pangan, rumput laut memiliki kandungan mineral dan serat pangan yang tinggi, sedangkan kandungan protein, lemak dan vitamin relatif rendah. Aplikasi rumput laut kedalam industri pangan maupun nonpangan lebih ditekankan pada komponen hidrokoloidnya yang dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, pengemulsi, pembentuk gel, pengental, pensuspensi dan pembentuk busa.

Penelitian ini menggunakan rumput laut *Gracilaria verrucosa* karena rumput laut ini memiliki tingkat kekuatan gel yang sangat rendah, sehingga tekstur yang dihasilkan nantinya tidak terlalu keras, kenyal, dan kompak, sesuai dengan pernyataan Steffi (2011), yang menyatakan bahwa Rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Gracilaria verrucosa* yang memiliki sifat *rigid*, kaku, kurang elastis, dan memiliki perbedaan suhu yang jauh antara titik jendal dan titik leleh gel. Titik jendal gel agar sekitar 32-43°C, sedangkan titik lelehnya 80-92°C.

Dalam pembuatan otak-otak pindang tongkol ini menggunakan tiga macam tepung yakni tepung terigu, tepung tapioka, dan tepung maizena. Tepung terigu merupakan tepung/bubuk halus berbahan dasar gandum (*Triticum spp*) yang kaya akan karbohidrat (Melisa, 2011). Tepung tapioka berasal dari umbi akar ketela pohon, serta memiliki sifat-sifat fisik yang serupa dengan tepung sagu, sehingga penggunaan keduanya dapat ditukar (Rena, 2010). Sedangkan tepung maizena merupakan sumber karbohidrat yang biasanya digunakan untuk bahan pembuat roti, kue kering, biskuit, makanan bayi dll, serta digunakan dalam industri farmasi (Harsono *et al.*, 2006). Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan otak-otak dari ikan pindang tongkol dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* dengan kekuatan gel yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol.

1.4 Hipotesis

H0 : Diduga tidak terdapat pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol.

H1 : Diduga terdapat pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol.

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberi informasi kepada masyarakat, lembaga dan institusi lain mengenai penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol.

1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - September 2015. Sampel rumput laut *Gracilaria verrucosa* diambil dari tambak Tanjungsari, Desa Kupang Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan (THP) dan Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, dan Laboratorium Mekatronik Alat dan Mesin Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Otak-otak Ikan

Menurut SNI (2013), Otak-otak ikan merupakan produk olahan hasil perikanan yang menggunakan lumatan daging ikan atau *surimi* minimum 30% dicampur tepung dan bahan-bahan lainnya, dengan atau tanpa sayuran dan santan yang mengalami pembentukan, dengan atau tanpa dibungkus daun dan pemasakan.

Otak-otak merupakan modifikasi produk olahan kamaboko. Kamaboko adalah salah satu jenis makanan hasil laut dalam bentuk gel protein yang homogen dan pada prinsipnya memanfaatkan protein daging ikan (Nurjanah *et al.*, 2005).

Standar mutu otak-otak ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standart mutu otak-otak ikan

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (Skor 3 – 9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks 60
- Kadar abu	%	Maks 2
- Kadar protein	%	Min 5
- Kadar lemak	%	Maks 16
c. Cemar mikroba		
- ALT	Koloni/g	Maks. 5×10^4
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>	-	Negative/25 g
- <i>Vibrio cholerae</i> *	-	Negative/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i> *	Koloni/g	Maks. 1×10^2
d. Cemar logam		
- Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,1
- Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,3
- Arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0
- Timah (sn)	mg/kg	maks. 40,0
e. Cemar fisik		
- Filth	-	0

CATATAN* Bila diperlukan

Sumber: SNI 7757-2013

2.2 Rumput Laut

Secara kimia rumput laut terdiri dari air (27,8%), protein (5,4%), karbohidrat (33,3%), lemak (8,6%) serat kasar (3%) dan abu (22,25%). Selain karbohidrat, protein, lemak dan serat, rumput laut juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin (A,B,C,D, E dan K) dan makro mineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium dan selenium serta mikro mineral seperti zat besi, magnesium dan natrium. Kandungan asam amino, vitamin dan mineral rumput laut mencapai 10-20 kali lipat dibandingkan dengan tanaman darat (Hidayat *et al*, 2014).

Sebagai bahan pangan, rumput laut memiliki kandungan mineral dan serat pangan yang tinggi, sedangkan kandungan protein, lemak dan vitamin relatif rendah. Aplikasi rumput laut kedalam industri pangan maupun nonpangan lebih ditekankan pada komponen hidrokoloidnya seperti agar, karaginan dan alginat. Dua komponen hidrokoloid tersebut dimanfaatkan sebagai bahan penstabil, pengemulsi, pembentuk gel, pengental, pensuspensi dan pembentuk busa (Hidayat *et al*, 2014).

Gracilaria verrucosa merupakan jenis rumput laut yang dibudidayakan di muara sungai atau di tambak, meskipun habitat awalnya berasal dari laut. Hal ini terjadi karena tingkat toleransi hidup yang tinggi sampai pada salinitas 15 per mil. Jenis rumput laut ini dapat ditanam secara polikultur dengan bandeng dan udang karena ketiganya memerlukan kondisi perairan yang sama untuk kelangsungan hidupnya.

2.3 Bahan Utama Pembuatan Otak-otak Ikan

2.3.1 Ikan Pindang Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) termasuk dalam family Scombridae yang terdapat di seluruh perairan hangat Indo-Pasifik. Klasifikasi ikan tongkol menurut Saanin (1986), adalah

Phylum	: Animalia
Kelas	: Pisces
Ordo	: Perchomorphi
Famili	: Scombridae
Genus	: Euthynnus
Spesies	: <i>Euthynnus affinis</i>



Gambar 1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan dengan kandungan gizi yang tinggi dimana nilai proteinnya mencapai 26,2%, kadar lemak 2,1%, kadar air 70,4%, dan kadar abu 1,3%. Dimana kandungan gizi dalam ikan tongkol tersebut dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan vitalitas dan kesehatan tubuh manusia (Nurwahyuningsih, 2010). Ikan tongkol dapat dilihat pada Gambar 1.

Salah satu produk yang banyak dikenal di negara kita adalah ikan pindang. Pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan, juga cara pengawetan, yang digemari oleh masyarakat karena produk akhirnya mempunyai rasa yang khas dan tidak terlalu asin. Selain itu, kelebihan ikan pindang dapat langsung dikonsumsi dalam jumlah besar tanpa diolah kembali. Dalam pemindangan, ikan (juga udang dan kerang) diawetkan dengan cara mengukus atau merebusnya dalam lingkungan bergaram dan bertekanan normal, dengan tujuan menghambat aktivitas atau membunuh bakteri pembusuk maupun aktivitas enzim (Aryani dan Rario, 2006).

Saat ini pengolahan ikan pindang secara tradisional yang dilakukan oleh masyarakat kebanyakan kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higiene

sehingga menyebabkan rendahnya umur masa simpan dan aspek keamanan mutu ikan pindang tersebut. Umur ikan pindang yang ada di pasaran biasanya hanya 1-3 hari dan relatif kurang terjamin mutu keamanannya (Jenie *et al.*, 2011).

2.3.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah tepung yang berasal dari umbi akar ketela pohon, serta memiliki sifat-sifat fisik yang serupa dengan tepung sagu, sehingga penggunaan keduanya dapat ditukar. Tepung ini sering digunakan dalam industri pangan sebagai sumber karbohidrat dan bahan perekat karena memiliki tingkat elastisitas yang tinggi. Dalam rangka penganekaragaman pangan, fungsi-fungsi tersebut dapat digantikan oleh tepung lain yaitu tepung sagu dan tepung jagung (maizena) (Rena, 2010).

Tepung tapioka merupakan salah satu produk hasil olahan singkong yang banyak digunakan sebagai bahan baku utama maupun bahan pembantu dalam beberapa produk pangan baik di rumah tangga maupun industri. Salah satu penggunaan tepung tapioka dalam industri pangan adalah sebagai penyalut dan pengikat pada produk kacang salut. Penyalut pada produk tersebut diharapkan memiliki tingkat pengembangan dan kerenyahan yang baik, namun dalam aplikasinya penggunaan jenis tepung tapioka yang berbeda akan menghasilkan mutu penyalut yang berbeda juga (Rahman, 2007).

2.3.3 Tepung Terigu

Menurut Melisa (2011), dalam membuat *fish jelly* diperlukan adanya bahan yang mengandung karbohidrat sebagai bahan pengikat agar antara satu bahan dengan bahan yang lain saling terikat dalam satu adonan yang berguna untuk memperbaiki tekstur. Bahan pengikat yang sering digunakan adalah berbagai jenis tepung yang mengandung karbohidrat, salah satunya adalah tepung terigu. Tepung terigu merupakan tepung/bubuk halus berbahan dasar gandum (*Triticum spp*) yang kaya akan karbohidrat.

Tingkat konsumsi masyarakat terhadap bentuk makanan olahan berbahan baku tepung terigu semakin meningkat. Perubahan pola konsumsi pada masyarakat terhadap makanan yang praktis dan mudah dikonsumsi inilah yang mendasari perubahan tersebut. Perkembangan sistem sosial ekonomi masyarakat secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap tingkat konsumsi masyarakat (Probowati et al., 2011).

2.3.4 Tepung Maizena

Wellyalina (2011), mengatakan bahwa bahan pengikat dapat berupa tepung terigu, tepung tapioka, dan tepung maizena. Produk *fish jelly* yang memiliki elastisitas baik adalah produk dengan bahan pengikat tepung maizena karena lebih rendah mengandung kadar lemak daripada tepung lainnya sehingga tidak cepat menimbulkan ketengikan pada hasil olahan produk yang akan dibuat, selain itu tepung maizena sangat baik untuk produk-produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air tersebut selama pemasakan. Produk pangan yang menggunakan tepung maizena lebih renyah dibandingkan tepung lainnya.

Pati jagung atau yang biasa disebut tepung maizena merupakan sumber karbohidrat yang biasanya digunakan untuk bahan pembuat roti, kue kering, biskuit, makanan bayi dll, serta digunakan dalam industri farmasi. Namun demikian upaya pengolahan untuk memproduksi pati jagung belum banyak dilakukan di dalam negeri, hal ini terkendala pada tingginya investasi untuk menyediakan mesin pengolahannya, serta perlu perlakuan khusus dalam pengolahan jagung. Di dalam biji jagung terdapat kandungan minyak, sehingga apabila kandungan tersebut tidak dipisahkan terlebih dahulu, maka produk olahan jagung (tepung, pati) akan cepat rusak (tengik) karena adanya proses oksidasi maupun karena pengaruh air (Harsono et al., 2006).

2.3.5 *Gracilaria verrucosa*

Alifatri (2012) mengklasifikasikan *Gracilaria verrucosa* dalam taksonomi sebagai berikut :

Divisi	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Gracilariaceae
Genus	: <i>Gracilaria</i>
Spesies	: <i>Gracilaria verrucosa</i>

Jenis rumput laut *Gracilaria* banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan agar. Agar sudah dikenal oleh masyarakat hampir di seluruh Indonesia sebagai "*ingredient*" makanan, bahan industri farmasi atau industry lainnya. Pemakaian dalam makanan antara lain adalah berfungsi sebagai bahan pengental (*thickener*), stabilisator (*stabilizer*), dan pengemulsi (*emulsifying agent*). Di bidang kosmetika, agar berguna untuk pembuatan salep, cream, sabun dan pembersih muka atau lotion. Pemakaian dalam industri lainnya yaitu sebagai bahan additive (tambahan) dalam beberapa prosesnya antara lain industri kertas, tekstil, fotografi, semir sepatu, odol, pengalengan ikan/daging (Santika *et al*, 2014).

Agar-agar merupakan senyawa ester asam sulfat dari senyawa galaktan, tidak larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dengan membentuk gel. Agar-agar diekstraksi dari ganggang laut yang berasal dari kelompok *Rhodophyceae*, seperti *Gracilaria* dan *Gelidium*. Beberapa jenis *Gracilaria* yang bernilai ekonomi tinggi yang tumbuh di perairan Indonesia antara lain *Gracilaria gigas*, *Gracilaria verrucosa*, dan *Gracilaria lichenoides* (Distantina *et al*, 2008).

Struktur agar terdiri atas dua komponen utama, yaitu agarosa (salah satu fraksi pembentuk agar) dan agaropektin. Agarosa merupakan suatu polimer netral dan agaropektin merupakan suatu polimer sulfat. Agarosa adalah suatu polisakarida netral yang terdiri dari rangkaian D galaktosa dengan ikatan β -1,3

dan Lgalaktosa dengan ikatan α -1,4. Agaropektin bersifat lebih kompleks dan mengandung polimer sulfat. Rasio kedua polimer sangat bervariasi dan persentase agarosa dalam ekstrak agar berkisar antara 50% sampai 80% (Kusuma *et al*, 2013).

Industri produksi agar-agar di Indonesia menggunakan metode yang melibatkan ekstraksi rumput laut dengan pelarut asam pada suhu tinggi. Agar-agar merupakan polisakarida. Polisakarida sangat mudah terhidrolisis menjadi monosakarida dalam suasana asam karena larutan asam bersifat katalisator. Ada kecenderungan umum pada proses ekstraksi yaitu sifat gel agar-agar menurun dengan meningkatnya rendemen agar-agar. Untuk menghindari hal itu, perlu pengembangan metode yaitu merendam rumput laut dengan asam dan setelah dinetralkan, rumput laut diekstraksi pada kondisi netral (Distantina *et al*, 2008).

2.4 Bahan Tambahan Pembuatan Otak-otak Ikan

2.4.1 Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi manusia sebagai campuran bumbu masak setelah cabe. Selain sebagai campuran bumbu masak, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran darah. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri (Suriani, 2012).

Menurut Waji dan Andis (2009), bawang merah (*Allium ascalonicum*) dikonsumsi secara luas sebagai bumbu masak dan sebagai obat tradisional. Beberapa penelitian menyebutkan keberadaan senyawa *quercetin* satu jenis *flavonoid* dari subkelas *flavonol* yang berpotensi sebagai agen hipoglikemik melalui mekanisme penghambatan terhadap enzim alfa amilase yang berperan dalam pemecahan karbohidrat. Diantara jenis flavonoid yang lain, *quercetin* memiliki efek inhibisi enzim terbesar. In vitro, *quercetin* juga berpotensi sebagai inhibitor transpor glukosa oleh *intestinal glucose transporter* GLUT2 dan GLUT5 yang bertanggung jawab pada absorpsi glukosa di dalam usus halus. Hal inilah yang menyebabkan *quercetin* sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah pada tikus percobaan.

2.4.2 Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Bawang putih adalah nama tanaman dari genus *Allium* sekaligus nama dari umbi. Bawang putih mampu memproduksi minyak atsiri yang biasa diperoleh salah satunya dari proses penyulingan. Di masyarakat luas minyak atsiri bawang putih telah dikenal mengandung beberapa komponen yang bisa dimanfaatkan untuk dunia kesehatan. Diantara beberapa komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih, senyawa sulfida adalah senyawa yang banyak jumlahnya. Senyawa-senyawa tersebut antara lain adalah diallyl sulfida atau dalam bentuk teroksidasi disebut dengan allysin (Anantyo, 2009).

Bawang putih adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan dalam pembuatan makanan. Selain penyedap makanan, bawang putih dipakai sebagai antioksidan dan antimikroorganisme. Bawang putih memiliki manfaat banyak, bukan hanya sebagai antibakteri, antivirus, antijamur dan antiprotozoal, tetapi juga memiliki efek menguntungkan pada sistem kardiovaskular dan kekebalan tubuh. Aktivitas antimikroba bawang putih berasal dari senyawa

organosulfur. Selain efek antimikroorganisme, bawang putih menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif secara in vivo dan in vitro. Bawang putih kaya akan senyawa organosulfur dan prekursor mereka (allicin, diallyl sulfida dan diallyl trisulfide) yang diyakini memainkan peran kunci dalam efek biologis (Mudawaroch dan Zulfanita, 2012).

2.4.3 Santan

Santan kelapa ialah emulsi minyak dalam air yang berwarna putih, diperoleh dengan cara memeras daging kelapa segar yang telah diparut/dihancurkan dengan atau tanpa penambahan air. Santan berwarna putih susu karena partikelnya berukuran lebih besar dari satu mikron (Mahdiah, 2002).

Pengaruh penambahan air terhadap komposisi kimia santan dapat dilihat pada Tabel no. 2

Tabel. 2 Komposisi Kimia Santan (%)

Bahan	Santan Murni	Penambahan Air (1:1)
Protein	4,20	2,20
Lemak	34,30	10,00
Karbohidrat	5,60	7,60
Air	54,90	80,00

(Sumber : Mahdiah, 2002).

Santan kelapa adalah cairan putih kental yang dihasilkan dari daging kelapa yang diparut dan kemudian diperas setelah ditambahkan air. Santan mempunyai rasa lemak dan digunakan sebagai perasa yang menyedapkan masakan menjadi gurih. Santan kelapa biasanya bertahan kurang dari sepuluh jam dalam suhu ruang 25°-30° C dan bisa bertahan lebih dari dua puluh empat jam dalam lemari es. Santan juga mudah rusak jika dipanaskan pada suhu yang relatif tinggi (Srihari *et al.*, 2010).

2.4.4 Lada

Tanaman lada merupakan tumbuhan yang memanjat dengan akar melekat, jumlah helai 5-15 helai, daun tersebar, bertangkai, dengan daun

penumpu yang mudah gugur. Lada berguna untuk bumbu masak, sebagai penyedap dan pelezat, pengawet daging, campuran bahan obat tradisional, dan dapat dijadikan minuman kesehatan (Amanah, 2009).

Lada tidak hanya berfungsi sebagai sumber rasa pedas, namun juga sebagai penyedap rasa dan aroma. Lada mengandung beberapa zat kimia seperti alkaloid (piperin), eteris, dan resin. Alkaloid tidak berdampak negatif terhadap kesehatan bila dikonsumsi dalam jumlah yang tidak berlebihan. Eteris adalah sejenis minyak yang dapat memberikan aroma sedap dan rasa enak pada masakan. Resin adalah zat yang dapat memberikan aroma harum dan khas bila dipakai sebagai bumbu ataupun parfum (Rahmadani, 2012).

Perbedaan lada putih dan lada hitam hanya terletak pada cara penanganan pasca panen saja. Lada putih diperoleh dari buah lada yang kulitnya dihilangkan, sedangkan lada hitam diperoleh dari buah lada yang kulitnya tidak dihilangkan. Lada putih berguna untuk bumbu masak, penyedap dan pelezat, pengawet daging, campuran bahan obat-obat tradisional, dan dapat dijadikan minuman kesehatan. Sedangkan lada hitam digunakan minyaknya yang wangi sebagai parfum (Amanah, 2009).

2.4.5 Gula

Gula pasir adalah salah satu bahan yang berfungsi sebagai pemanis alami yang kebanyakan dikonsumsi setiap hari, dan seperti yang telah diketahui asal gula pasir tersebut adalah dari tanaman tebu. Tebu adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula. Tebu dapat dikatakan sebagai ini termasuk jenis rumput-rumputan. Tanaman tebu dapat tumbuh hingga 3 meter di kawasan yang mendukung. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahunan. Sebelum menjadi gula, tebu mengalami beberapa proses mulai dari proses penanaman tebu, proses panen/tebangan hingga pada proses penggilingan tebu pada pabrik Gula (Kusumo *et al.*, 2008).

Gula merupakan senyawa organik dalam bahan makanan karena gula mudah dicerna di dalam tubuh sebagai sumber kalori. Selain itu, gula juga berfungsi sebagai bahan pengawet makanan. Gula merupakan senyawa kimia yang tergolong kelompok karbohidat, mempunyai rasa manis dan larut dalam air (Marpaung, 2011).

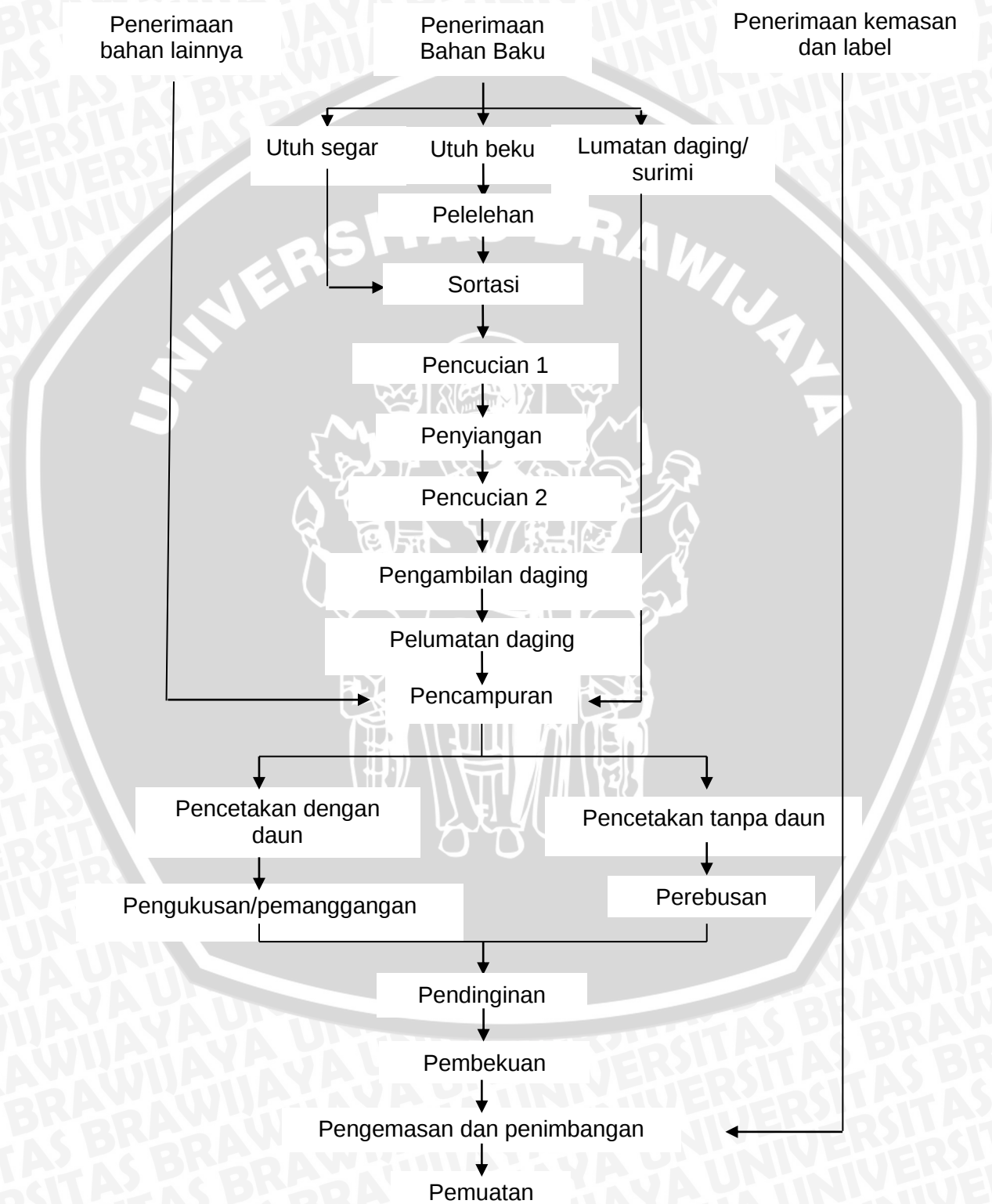
2.4.6 Garam

Garam dapur (NaCl) merupakan bahan tambahan yang hampir selalu digunakan dalam pembuatan masakan. Rasa asin yang ditimbulkan garam dapat berfungsi sebagai penegas rasa lainnya yang ada pada suatu makanan. Garam dapat berfungsi sebagai pengawet karena berbagai mikroorganisme pembusuk khususnya yang bersifat proteolitik sangat peka terhadap kadar garam meskipun rendah ($<6\%$). Ukuran penggunaan gula dan garam harus memperhatikan selera konsumen (Desrosier, 1977).

Menurut Kapantow *et al.*, (2013), semua garam yang beredar di Indonesia harus mengandung iodium yaitu garam yang telah diperkaya dengan kalium iodat ($\text{KI} \cdot \text{O}_3$). Hampir seluruh makanan menggunakan garam sebagai penyedap rasa, serta banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam industri pangan. Selain itu, karena harga garam dapur relatif murah dan terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, maka pemerintah memilih garam dapur menjadi garam konsumsi sebagai media penyampaian iodium ke dalam tubuh manusia. Fungsi garam pada otak-otak yakni selain sebagai pengawet alami juga memberikan rasa gurih sehingga dapat menggugah selera makan konsumen.

2.5 Pembuatan Otak-otak Ikan

Menurut SNI (2013), diagram alir pembuatan otak-otak ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan otak-otak

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan pindang tongkol (*Euthynnus affinis*) dan rumput laut (*Gracilaria verrucosa*). Bahan yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan bahan yang masih dalam kondisi bagus agar otak-otak ikan yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Fungsi dari *Gracilaria verrucosa* itu sendiri yakni untuk menambah tingkat kekenyalan dan elastisitas tekstur pada otak-otak ikan pindang tongkol. Selain itu juga diperlukan tepung tapioka, tepung terigu, dan tepung maizena sebagai bahan pengental dan pengikat bahan lainnya agar adonan yang dihasilkan bersifat kompak.

Selain bahan-bahan utama di atas, dalam penelitian ini juga menggunakan bahan tambahan, antara lain bawang merah dan bawang putih yang memiliki fungsi sebagai penyedap makanan alami, lada yang berfungsi sebagai penambah rasa pedas dan memberi kehangatan, santan berfungsi sebagai pemberi rasa yang gurih sehingga menambah nilai estetika produk, serta membangkitkan selera makan, juga gula dan garam yang memberi rasa manis dan asin. Semua bahan tambahan di atas dapat diperoleh dari Pasar Mertojoyo Malang.

Peralatan yang dibutuhkan pada pembuatan otak-otak ikan pindang tongkol ini adalah pisau, talenan, timbangan analitik, baskom plastik, kompor gas, tempat pemanggangan, sendok, dan *cooper*. Peralatan untuk analisa proksimat adalah timbangan digital, desikator, oven, *crushable tang*, loyang, soxhlet, labu destilasi, tabung destruksi, *separatory funnel*, erlenmeyer, *beaker glass*, pipet volume, pipet tetes, bola hisap, buret dan statif, spatula, botol

timbang, cawan porselin, gelas ukur, tungku pengabuan, cawan petri, alu dan mortar, tabung reaksi, termometer dan *hot plate*.

Bahan kimia yang digunakan dalam analisis proksimat yaitu H_2SO_4 pekat, table Kjeldahl, aquadest, indikator pp, NaOH pekat, H_3BO_3 , indikator MO, H_2SO_4 .

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yang terdiri dari dua tahapan. Penelitian tahap pertama yakni menentukan jenis tepung (terigu, tapioca, maizena) dan konsentrasi yang tepat yang selanjutnya hasil yang terbaik akan digunakan pada penelitian tahap kedua. Penelitian tahap kedua yakni menentukan rasio perpaduan terbaik antara rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang sesuai dengan menggunakan jenis tepung dan konsentrasi terbaik pada penelitian tahap sebelumnya.

3.2.1 Penelitian Tahap Pertama

Penelitian tahap pertama dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh jenis tepung terbaik dan konsentrasi yang tepat untuk mendapatkan otak-otak ikan pindang tongkol dengan kualitas terbaik. Pada penelitian ini menggunakan ikan pindang tongkol sebagai bahan baku, dan juga menggunakan 3 jenis tepung berbeda yakni tepung terigu, tepung tapioka dan tepung maizena. Dari ketiga tepung tersebut akan digunakan untuk memperoleh hasil berupa otak-otak ikan pindang tongkol dengan tekstur dan tingkat kekenyalan yang paling baik sesuai dengan yang diinginkan.

3.2.1.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Penelitian tahap pertama yaitu mencari jenis tepung dan konsentrasi terbaik yang digunakan hingga menghasilkan karakteristik otak-otak dengan kualitas yang baik. Perlakuan yang diterapkan dalam tahap pertama meliputi faktor jenis tepung (X) antara lain tepung terigu (X1), tepung tapioka (X2), dan tepung maizena (X3), dan faktor konsentrasi tepung (Y) dari berat total lumatan

pandang tongkol yaitu sebesar 15% (Y1), 30% (Y2), dan 45% (Y3). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktorial dengan 3 kali ulangan.

Metode pengujian data yang digunakan adalah sidik ragam (ANOVA) dimana jika terdapat pengaruh yang nyata atau sangat nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil). Desain penelitian tahap pertama dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rancangan percobaan penelitian tahap pertama

Perlakuan		X (Jenis Tepung)		
		X1 (T.Terigu)	X2 (T.Tapioka)	X3 (T.Maizena)
Y (Konsentrasi tepung)	Y1 (15%)	(X1Y1).1	(X2Y1).1	(X3Y1).1
		(X1Y1).2	(X2Y1).2	(X3Y1).2
		(X1Y1).3	(X2Y1).3	(X3Y1).3
	Y2 (30%)	(X1Y2).1	(X2Y2).1	(X3Y2).1
		(X1Y2).2	(X2Y2).2	(X3Y2).2
		(X1Y2).3	(X2Y2).3	(X3Y2).3
	Y3 (45%)	(X1Y3).1	(X2Y3).1	(X3Y3).1
		(X1Y3).2	(X2Y3).2	(X3Y3).2
		(X1Y3).3	(X2Y3).3	(X3Y3).3

3.2.1.2 Prosedur Percobaan

Berdasarkan perlakuan diatas, maka produk otak-otak ikan pandang tongkol dapat diformulasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi penelitian tahap pertama otak-otak ikan pandang tongkol dalam persen

Formulasi	Perlakuan								
	X ₁ Y ₁	X ₁ Y ₂	X ₁ Y ₃	X ₂ Y ₁	X ₂ Y ₂	X ₂ Y ₃	X ₃ Y ₁	X ₃ Y ₂	X ₃ Y ₃
ikan pandang	15,9	15,5	15,2	15,9	15,5	15,2	15,9	15,5	15,2
T. terigu	2,4	4,7	6,8	-	-	-	-	-	-
T. tapioka	-	-	-	2,4	4,7	6,8	-	-	-
T. maizena	-	-	-	-	-	-	2,4	4,7	6,8
Bawang merah	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Bawang putih	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Santan	79,4	77,5	75,7	79,4	77,5	75,7	79,4	77,5	75,7
Lada	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Gula	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Garam	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Ikan pindang tongkol yang telah didapat dari Pasar Mertojoyo Malang dicuci bersih dengan air untuk membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan pindang. Setelah itu, dihaluskan ikan pindang tongkol menggunakan cooper hingga lumat dan rata. Disamping itu, bumbu-bumbu yang telah disiapkan seperti bawang merah, bawang putih dan lain-lain juga dihaluskan. Dari perlakuan diatas, akan didapatkan adonan lembut yang siap dioleh menjadi otak-otak ikan.

Pada penelitian tahap pertama, terdapat tiga prosedur percobaan meliputi persiapan ikan pindang tongkol, persiapan bumbu, serta pembuatan otak-otak ikan pindang tongkol.

a) Persiapan Ikan Pindang Tongkol

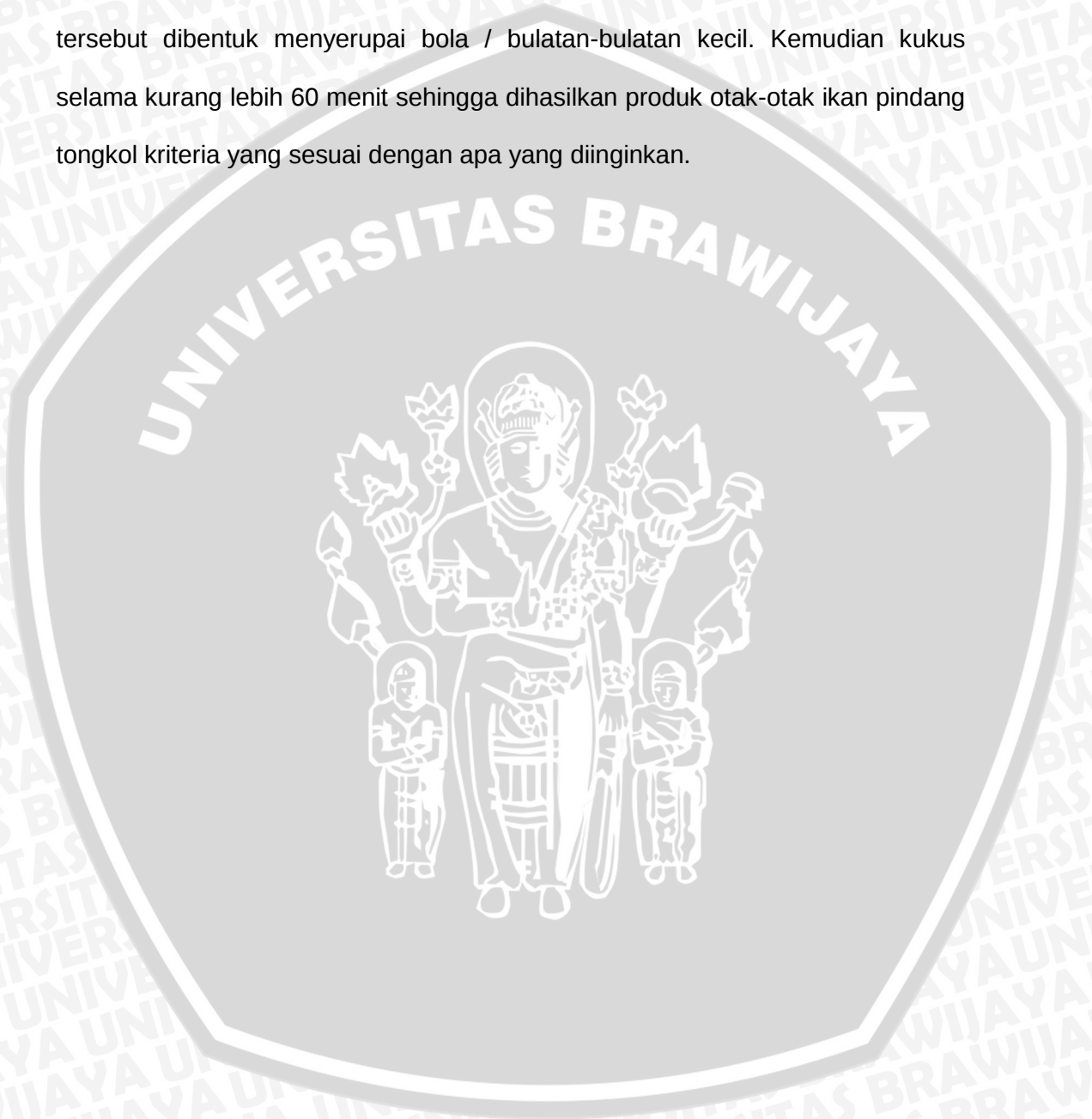
Pada proses ini, ikan pindang yang telah didapatkan dicuci bersih terlebih dahulu. Setelah pencucian selesai didapatkan ikan pindang tongkol yang bersih. Lalu diambil dagingnya untuk dilakukan penumbukan hingga lumat dan halus. Tumbukan daging halus tersebut nantinya akan dicampur dengan bumbu dan tiga macam tepung diatas sehingga menjadi adonan yang akan diolah menjadi otak-otak ikan pindang tongkol.

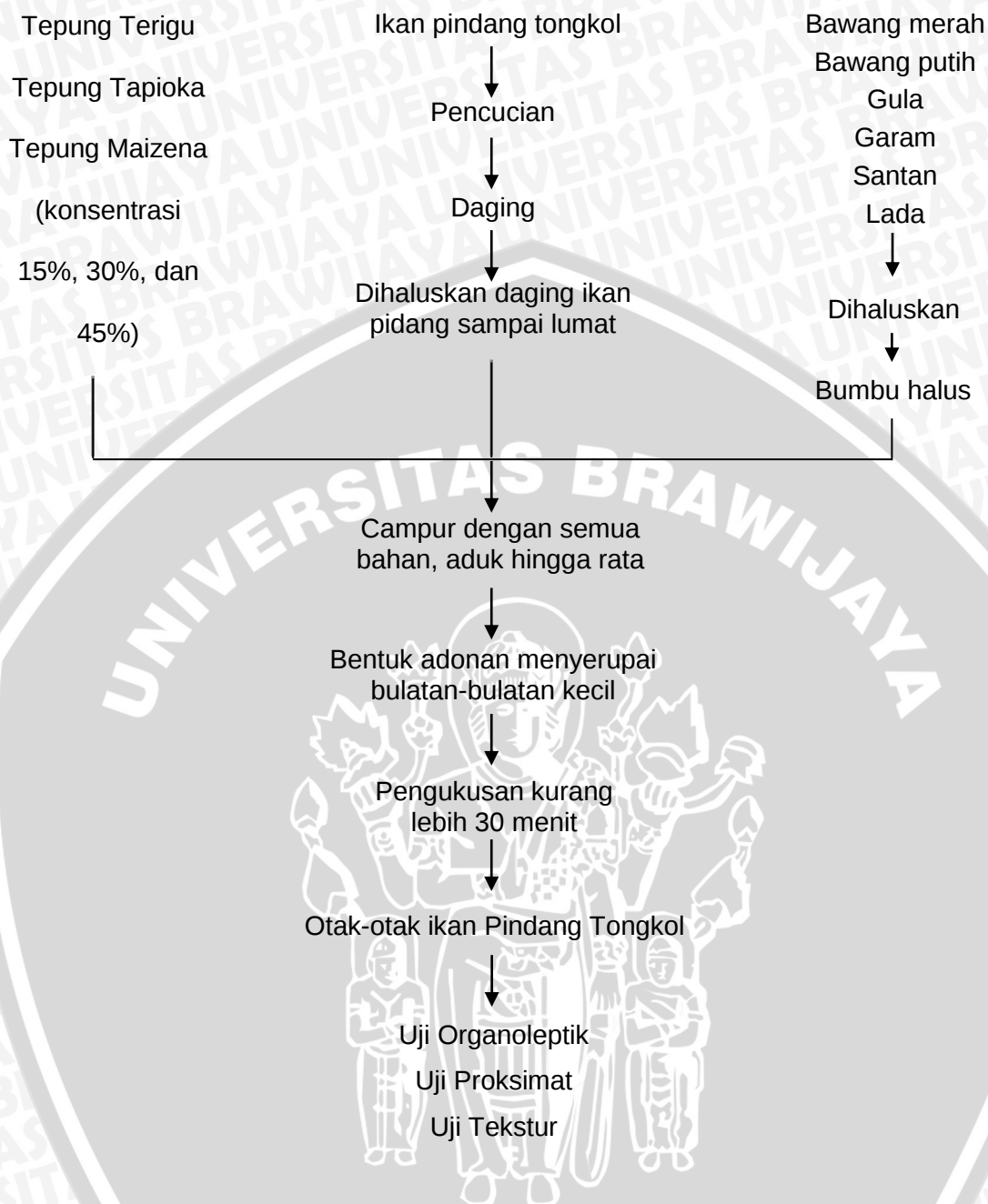
b) Persiapan Bumbu

Setelah daging ikan pindang tongkol dicampur menjadi adonan, langkah selanjutnya yakni membuat bumbu terlebih dahulu. Adapun bumbu-bumbu yang digunakan adalah 4 g bawang merah, 4 g bawang putih, 0,5 l santan, 2 g lada, 3 g gula, 2 g garam. Bumbu-bumbu tersebut dihaluskan terlebih dahulu kemudian dicampurkan ke adonan yang telah dicampurkan beberapa bahan seperti daging ikan pindang tongkol dan tepung terigu / tapioca / maizena. Lalu diaduk hingga menjadi halus, tambahkan air secukupnya agar tidak terlalu padat. Lalu diaduk hingga halus dan rata.

c) Pembuatan otak-otak ikan

Setelah adonan sudah dihasilkan maka langkah selanjutnya yakni semua bahan seperti tepung, tumbukan daging halus dan bumbu dicampur menjadi satu dan diaduk hingga rata sehingga menjadi adonan yang halus. Setelah itu adonan tersebut dibentuk menyerupai bola / bulatan-bulatan kecil. Kemudian kukus selama kurang lebih 60 menit sehingga dihasilkan produk otak-otak ikan pindang tongkol kriteria yang sesuai dengan apa yang diinginkan.





Gambar 3. Diagram alir pembuatan otak-otak ikan pindang tongkol dengan jenis tepung yang berbeda (modifikasi Asriani, 2011)

3.2.1.3 Parameter Uji

Parameter yang diamati pada penelitian tahap pertama tentang otak-otakan pindang tongkol ini yakni uji organoleptik meliputi uji hedonik dan skoring (Aryani dan Rario, 2006). Daftar penilaian pada uji skoring dan hedonik dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2.

3.2.2 Penelitian Tahap Kedua

Penelitian tahap kedua pembuatan otak-otakan ikan dari pindang tongkol ini mengacu pada rasio antara ikan pindang tongkol yang diberi penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otakan ikan pindang tersebut. Penelitian tahap kedua didasarkan pada hasil perlakuan terbaik penelitian tahap pertama. Penelitian kedua ini bertujuan untuk menentukan rasio rumput laut *Gracilaria verrucosa* dengan ikan pindang tongkol agar menghasilkan otak-otakan ikan pindang tongkol dengan kenampakan, tekstur, dan kekenyalan yang terbaik.

3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Pada penelitian tahap kedua ini terdapat 4 taraf perlakuan yang akan digunakan, yakni K_0 = tidak dilakukan penambahan *Gracilaria verrucosa* (kontrol), K_1 = (penambahan 10% rumput laut dari berat lumatan daging pindang tongkol), K_2 = (penambahan 20% rumput laut dari berat lumatan daging pindang tongkol), dan K_3 = (penambahan 30% rumput laut dari berat lumatan daging pindang tongkol). Percobaan akan diulang sebanyak 3 kali sehingga akan terdapat 12 percobaan. Setelah didapatkan hasil terbaik selanjutnya dilakukan uji organoleptik terhadap beberapa panelis.

Adapun desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rancangan percobaan penelitian tahap kedua

Perlakuan		Ulangan		
		1	2	3
Penambahan konsentrasi <i>Gracilaria verrucosa</i>	K ₀	(K ₀) 1	(K ₀) 2	(K ₀) 3
	K ₁	(K ₁) 1	(K ₁) 2	(K ₁) 3
	K ₂	(K ₂) 1	(K ₂) 2	(K ₂) 3
	K ₃	(K ₃) 1	(K ₃) 2	(K ₃) 3

3.2.2.2 Prosedur Percobaan

Berdasarkan perlakuan yang diterapkan maka dapat diformulasikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Formulasi penelitian otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* dalam persen

Formulasi	Perlakuan (g)			
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
Ikan pindang	15,15	14,92	14,7	14,49
<i>Gracilaria verrucosa</i> *	0	1,49	2,94	4,34
Tepung x**	6,82	6,71	6,61	6,52
Bawang merah	0,6	0,59	0,58	0,6
Bawang putih	0,6	0,59	0,58	0,6
Santan	75,7	74,62	72,52	72,46
Lada	0,3	0,29	0,29	0,28
Gula	0,45	0,45	0,44	0,43
Garam	0,3	0,29	0,29	0,28

Keterangan :

* = dihitung dari berat lumatan daging ikan pindang

** = didapatkan berdasarkan hasil terbaik dari penelitian tahap pertama

Rumput laut *Gracilaria verrucosa* juga dicuci hingga bersih sebelum dihaluskan hingga lumat dan rata. Setelah itu ditimbang berat rumput laut dengan perbandingan yakni 10% (K₁), 20% (K₂), dan 30% (K₃) dari berat lumatan daging pindang tongkol. Setelah itu campur semua bahan menjadi adonan yang kompak. Lalu bentuk adonan tersebut menyerupai bulatan-bulatan kecil, kemudian kukus selama kurang lebih 60 menit. Perlakuan diatas dilakukan

dengan tiga kali ulangan untuk meminimalisir galat percobaan. Selanjutnya dilihat hasil terbaik dari perbandingan ikan pindang tongkol dengan rumput laut.

3.2.2.3 Parameter Uji

Parameter uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah kualitas otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* dilihat dari organoleptik dan proksimat dari hasil yang terbaik. Daftar penilaian pada uji skoring dan hedonik dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2.

3.2.3 Prosedur Analisis Parameter

3.2.3.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang akan dilakukan pada otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Uji organoleptic dilakukan berdasarkan uji penerimaan skoring dan hedonik dengan 15 panelis agak terlatih (mahasiswa). Pada uji skoring, panelis diminta untuk mengevaluasi semua sampel yang ada dengan memberikan tanda pada hasil pengujian yang dipilih, sedangkan pada uji hedonik panelis memberikan penilaian berupa angka sesuai dengan skala hedonik yang disediakan berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap sampel.

3.2.3.2 Rendemen Daging Ikan

Rendemen daging ikan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat otak} - \text{otak}}{\text{Berat daging ikan}} \times 100\%$$

Rendemen pemasakan (*cooking yield*) ditentukan dengan dua cara yaitu:

1. Berdasarkan berat daging yang telah haluskan dan diberi bumbu

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat otak} - \text{otak}}{\text{Berat daging yang telah dihaluskan dan dibumbui}} \times 100\%$$

2. Berdasarkan berat daging

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat otak} - \text{otak}}{\text{Berat ikan utuh}} \times 100\%$$

3.2.3.3 Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan cara pengeringan. Penentuan kadar air ini dilakukan dengan metode oven dengan prinsip mengeluarkan kandungan air yang ada pada bahan pangan dengan menggunakan bantuan panas (Andarwulan *et al.*, 2011).

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), metode yang digunakan untuk penentuan kadar air yaitu dilakukan dengan cara pemanasan. Prinsip yang digunakan pada metode oven ini adalah sampel dipanaskan pada suhu (100-105)°C sampai diperoleh berat yang konstan. Pada suhu ini semua air bebas dapat dengan mudah diuapkan, tetapi berbeda dengan air terikat. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1-2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Lalu, sampel dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105 °C selama 3-5 jam tergantung bahannya. Selanjutnya dimasukkan dalam desikator dan ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan diulangi sampai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

$$\% Wb = \frac{(A + B) - C}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

Wb = Kadar air basah

A = Berat botol timbang

B = Berat sampel

C = Berat botol timbang dan sampel sesudah dioven

3.2.3.4 Kadar Protein

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), pengukuran kadar protein dapat dilakukan dengan cara makro Kjeldahl yang dimodifikasi. Sebelumnya terlebih dahulu dihaluskan bahan dan ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan dalam labu destilasi. Kemudian ditambahkan 7,5 g $K_2S_2O_4$ dan 0,35 g HgO dan kemudian ditambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat. Dipanaskan semua bahan pada labu kjeldahl dalam ruang asam sampai berhenti berasap. Teruskan pemanasan sampai api besar dan mendidih dan cairan menjadi jernih sekitar 1 jam. Ditunggu bahan sampai dingin.

Kemudian ditambahkan 100 ml aquades dalam labu destilasi yang didinginkan dalam air es dan tambah beberapa lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan K_2S 4% (dalam air). Selanjutnya ditambahkan secara perlahan-lahan larutan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam almari es. Dipanaskan labu kjeldahl perlahan-lahan sampai dua lapisan cairan tercampur, kemudian dipanaskan dengan cepat sampai mendidih.

Distilat kemudian tampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi 50 ml larutan standar HCl (0,1 N) dan 5 tetes indikator metal merah. Lakukan distilasi sampai distilat mencapai 75 ml. dititrasi dstilat dengan NaOH 0,1 N sampai warna kuning. Dilakukan pembuatan larutan blanko dengan cara yang samap

tetapi sampelnya diganti dengan aquades. Kemudian dihitung %N dan % protein dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh})}{\text{gram contoh} \times 1000} \times 100 \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{factor}$$

3.2.3.5 Kadar Lemak

Metode yang digunakan untuk menganalisa kadar lemak dalam pangan adalah dengan menggunakan metode ekstraksi *Soxhlet*. Metode ini dilakukan dengan cara mengekstrak lemak dari bahan dengan pelarut organik seperti heksana, petroleum eter, dan dietil eter. Jumlah lemak atau minyak dalam suatu sampel diketahui dengan cara menimbang lemak setelah pelarutnya diuapkan.

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), pengukuran kadar lemak total dilakukan dengan metode *Goldfish*. Bahan dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5 g. Kemudian dimasukkan dalam kertas saring dan dimasukkan dalam *thimble*, yaitu pembungkus bahan yang terbuat alumina yang porous. Dipasang bahan dan timble pada *sample tube*, yaitu gelas penyangga yang bagian wadahnya terbuka, tepat dibawah kondensor alat distilasi *Goldfish*. Dimasukkan petroleum-ether (maksimal 75 ml) dalam gelas piala khusus yang diketahui beratnya. Dilakukan ekstraksi selama 3-4 jam. Ekstrak lemak dikeringkan dalam oven dan ditimbang berat minyak dalam bahan.

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

3.2.3.6 Kadar Abu

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), pengukuran kadar abu total dilakukan dengan metode *drying ash*. Sampel sebanyak 2-10 g ditimbang pada krus porselin yang kering dan sudah diketahui bobotnya. Lalu diarsangkan di atas nyala pembakaran dan diabukan dalam muffle pada suhu 550° C hingga

pengabuan sempurna. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot tetap. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan membandingkan berat abu dan berat sampel dikali 100%.

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat kurs porselin}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

3.2.3.7 Kadar Karbohidrat

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1984), pengukuran kadar karbohidrat total dalam sampel menggunakan metode *by difference* dihitung berdasarkan perhitungan (dalam %): % karbohidrat = 100% - %(protein + lemak + abu + air). Kandungan karbohidrat dalam suatu bahan pangan biasanya diberikan sebagai karbohidrat total *by different*, yang artinya kandungan karbohidrat tersebut diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan presentase komponen lain (air, abu, lemak dan protein) (Andarwulan *et al.*, 2011).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Tahap Pertama

Pada tahap ini menggunakan bahan baku berupa ikan pindang tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diperoleh dari Pasar Mertojoyo Malang yang panjangnya berkisar antara 20-25cm/ekor dan berat utuh antara 300-450 gram/ekor.

Penelitian tahap pertama dibuat otak-otak dengan menggunakan 3 jenis tepung berbeda yakni tepung terigu, tapioka, dan maizena dengan konsentrasi penambahan masing-masing 15%, 30%, dan 45% dihitung dari berat lumatan daging ikan pindang tongkol. Tujuannya yakni untuk mengetahui jenis tepung terbaik dengan konsentrasi yang tepat sehingga didapatkan karakteristik otak-otak yang diinginkan.

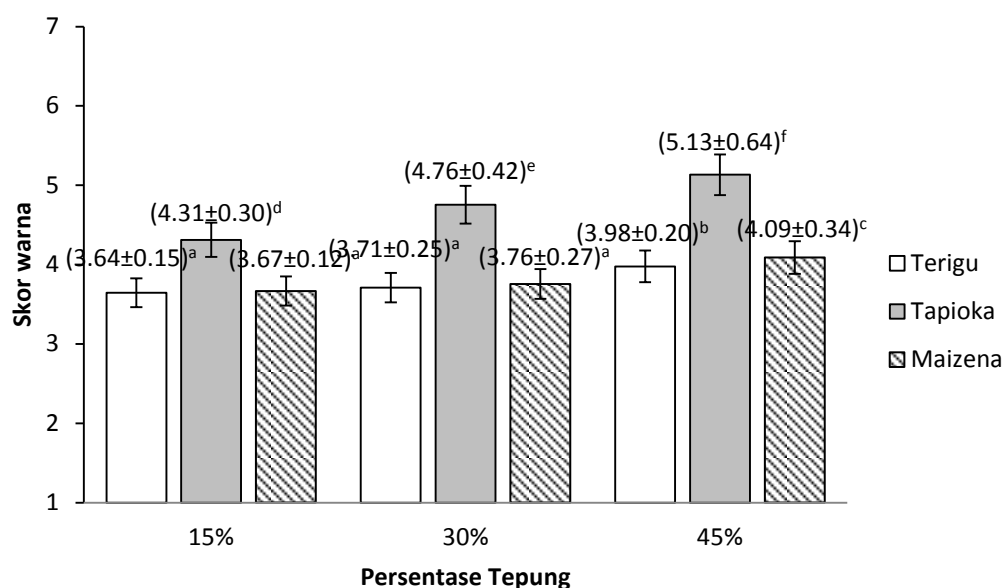
Uji yang digunakan pada penelitian tahap ini yakni uji proksimat dan uji organoleptik (skoring dan hedonik) yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma. Hasil yang paling disukai oleh panelis akan digunakan untuk penelitian tahap kedua sebagai kontrol.

4.1.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yaitu uji dengan menggunakan indera manusia, kadang-kadang juga disebut uji sensorik karena penilainnya berdasarkan pada rangsangan sensorik pada organ indera (Mahdiah, 2002). Uji organoleptik penelitian tahap pertama terdiri dari dua uji yakni uji skoring dan hedonik.

4.1.1.1 Uji Skoring Warna

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring warna menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap warna otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram batang hasil analisa skoring warna

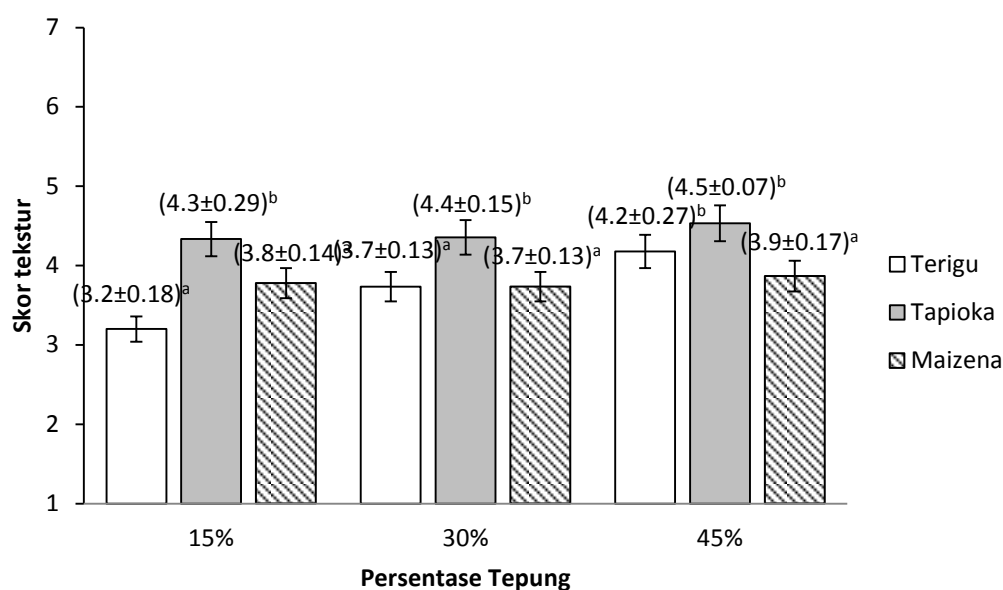
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak coklat, skor 7 = amat sangat coklat

Gambar 4 menunjukkan nilai skoring warna otak-otak ikan berkisar antara 3.64 (agak coklat) sampai 5.13 (agak lebih coklat). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung terigu dengan penambahan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 30%, maizena 15%, dan maizena 30%, namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung yang lainnya. Berdasarkan analisa skoring warna pada penelitian ini menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan otak-otak ikan pindang tongkol yang menggunakan tepung tapioka sebanyak 45%, sedangkan rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan otak-otak ikan pindang tongkol yang menggunakan tepung terigu sebanyak 15%.

4.1.1.2 Uji Skoring Tekstur

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring tekstur menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap tekstur otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram batang hasil analisa skoring tekstur

Keterangan :

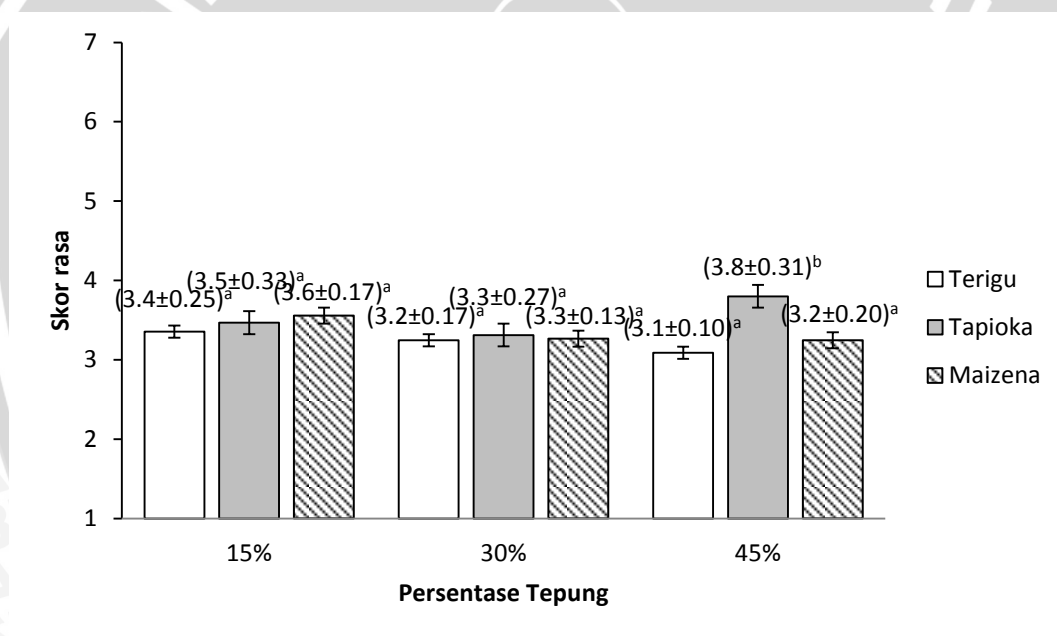
- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak kenyal, skor 7 = amat sangat kenyal

Berdasarkan gambar 5 diatas, nilai skoring tekstur otak-otak ikan berkisar antara 3.2 (agak kenyal) sampai 4.5 (kenyal). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung terigu dengan penambahan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 30%, maizena 15%, maizena 30%, dan maizena 45%, namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 45%, tapioka 15%, tapioka 30%, dan tapioka 45% yang keempat-empatnya tidak berbeda nyata satu sama lain. Berdasarkan analisa skoring tekstur pada

penelitian ini menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan otak-otak ikan pindang tongkol yang menggunakan tepung tapioka sebanyak 45%, sedangkan rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan otak-otak ikan pindang tongkol yang menggunakan tepung terigu sebanyak 15%.

4.1.1.3 Uji Skoring Rasa

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring rasa menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap rasa otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram batang hasil analisa skoring rasa

Keterangan :

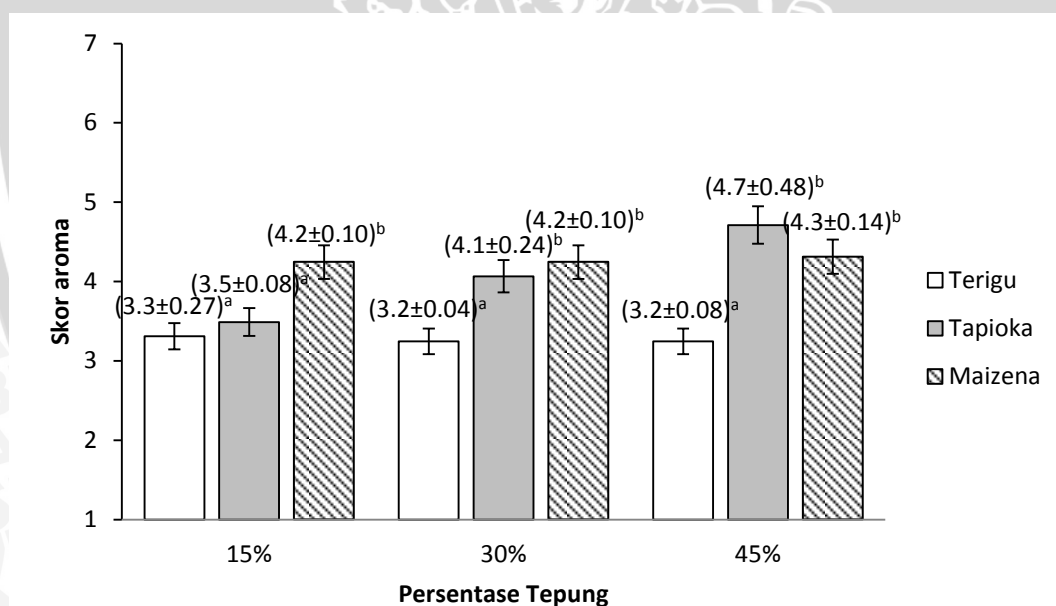
- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak asin, skor 7 = amat sangat asin

Berdasarkan gambar 6 diatas, nilai skoring rasa otak-otak ikan berkisar antara 3.1 (agak asin) sampai 3.8 (asin). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung terigu 30%, terigu 45%, tapioka 15%, tapioka 30%, maizena 15%, maizena 30%, dan maizena 45%,

namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung tapioka 45%. Berdasarkan analisa skoring rasa pada penelitian ini menunjukkan rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan otak-otak ikan pindang tongkol yang menggunakan tepung tapioka sebanyak 45%, sedangkan rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan otak-otak ikan pindang tongkol yang menggunakan tepung terigu sebanyak 45%.

4.1.1.4 Uji Skoring Aroma

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring aroma menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap aroma otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram batang hasil analisa skoring aroma pindang

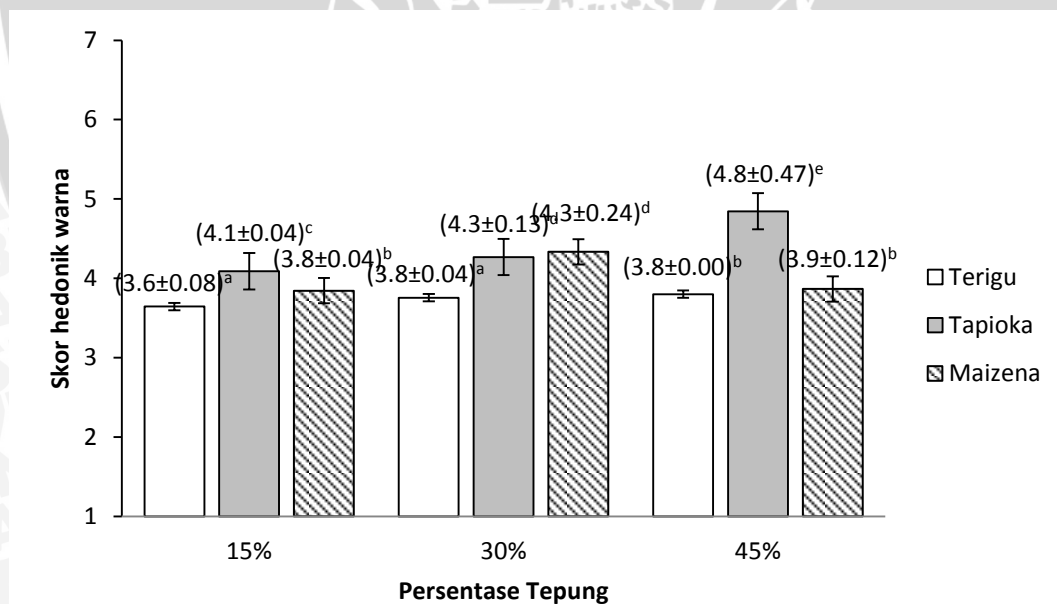
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak terasa aroma pindang, skor 7 = amat sangat terasa aroma pindang

Berdasarkan gambar 7 diatas, nilai skoring aroma otak-otak ikan berkisar antara 3.2 (agak terasa aroma otak-otak) sampai 4.7 (terasa aroma otak-otak). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 30%, terigu 45%, tapioka 15%, namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung tapioka 30% tapioka 45%, maizena 15%, maizena 30%, dan maizena 45% yang kelima-limanya tidak berbeda nyata satu sama lain.

4.1.1.5 Uji Hedonik Warna

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik warna menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap warna otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram batang hasil analisa hedonik warna

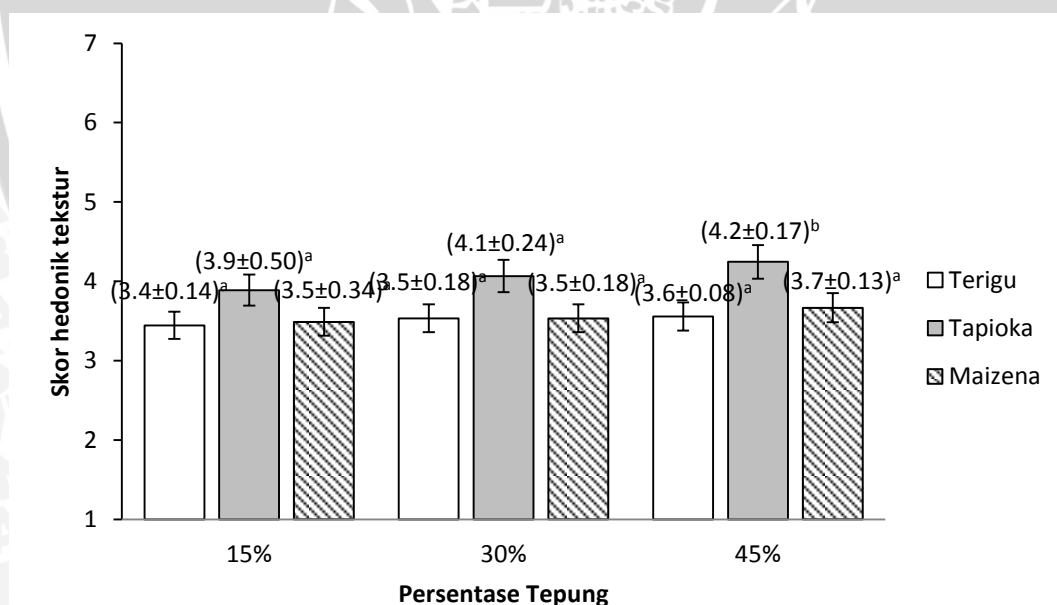
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 8 diatas, nilai hedonik warna otak-otak ikan berkisar antara 3.6 (cukup suka) sampai 4.8 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 30%, namun berbeda nyata dengan penambahan tepung terigu 45%, maizena 15%, dan maizena 45%, juga berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung tapioka 30% dan maizena 30% yang keduanya sama-sama tidak berbeda nyata, juga berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung dengan konsentrasi lain yang berbeda.

4.1.1.6 Uji Hedonik Tekstur

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik tekstur menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap tekstur otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram batang hasil analisa hedonik tekstur

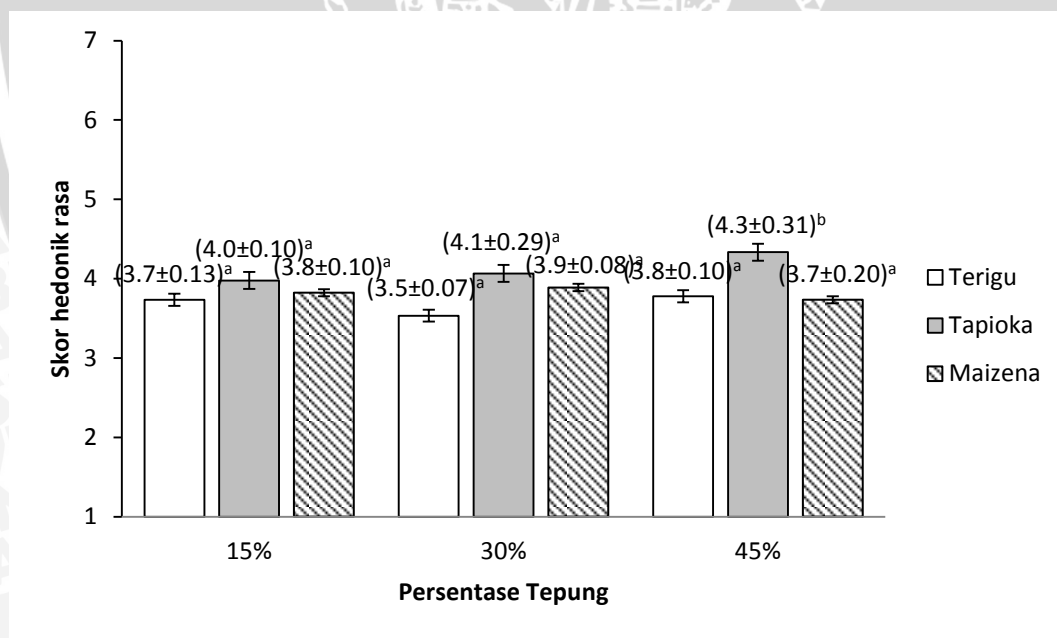
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 9 diatas, nilai hedonik tekstur otak-otak ikan berkisar antara 3.4 (cukup suka) sampai 4.2 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan tepung terigu dengan penambahan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 30%, tepung terigu 45%, tapioka 15%, tapioka 30%, maizena 15%, maizena 30%, maizena 45% namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung tapioka 45%.

4.1.1.7 Uji Hedonik Rasa

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik rasa menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap rasa otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram batang hasil analisa hedonik rasa

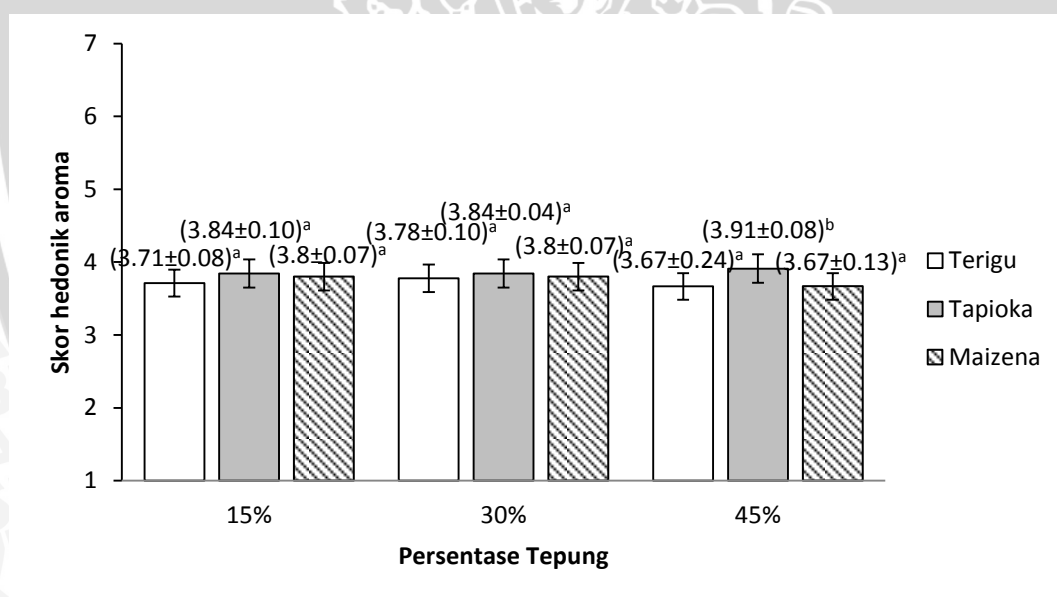
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 10 diatas, nilai hedonik rasa otak-otak ikan berkisar antara 3.5 (cukup suka) sampai 4.3 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan penambahan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung terigu 30%, tepung terigu 45%, tapioka 15%, tapioka 30%, maizena 15%, maizena 30%, maizena 45% namun berbeda nyata dengan perlakuan penambahan tepung tapioka 45%.

4.1.1.8 Uji Hedonik Aroma

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik aroma menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung tidak berpengaruh nyata ($F_{hit} \leq F_{tabel} 5\%$) terhadap aroma otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Diagram batang hasil analisa hedonik aroma

Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya tidak berbeda nyata ($F_{hit} \leq F_{tabel} 5\%$)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 11 diatas, nilai hedonik aroma otak-otak ikan berkisar antara 3.67 sampai 3.91 (cukup suka). Pada perlakuan penambahan

tepung terigu sebesar 15% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.71 ± 0.08 , perlakuan penambahan tepung terigu sebesar 30% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.78 ± 0.10 , perlakuan penambahan tepung terigu sebesar 45% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.67 ± 0.24 , perlakuan penambahan tepung tapioka sebesar 15% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.84 ± 0.10 , perlakuan penambahan tepung tapioka sebesar 30% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.84 ± 0.04 , perlakuan penambahan tepung tapioka sebesar 45% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.91 ± 0.08 , perlakuan penambahan tepung maizena sebesar 15% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.8 ± 0.07 , perlakuan penambahan tepung maizena sebesar 30% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.8 ± 0.07 , dan perlakuan penambahan tepung maizena sebesar 45% dari total berat lumatan daging ikan pindang didapat rata-rata sebesar 3.67 ± 0.13 .

4.1.2 Penentuan Perlakuan Terbaik Penelitian Tahap Pertama

Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan skor organoleptik tertinggi yang meliputi skoring dan hedonik. Skor tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan tepung tapioka dengan konsentrasi sebesar 45% dari total berat lumatan daging ikan pindang tongkol, dengan nilai skoring warna sebesar 5.13 (agak lebih coklat), skoring tekstur sebesar 4.5 (kenyal), skoring rasa sebesar 3.8 (asin), skoring aroma sebesar 4.7 (agak lebih terasa otak-otaknya), hedonik warna sebesar 4.8 (agak lebih suka), hedonik tekstur sebesar 4.2 (suka), hedonik rasa sebesar 4.3 (suka), dan hedonik aroma sebesar 3.9 (suka).

4.2 Penelitian Tahap Kedua

Penelitian tahap kedua menggunakan bahan baku ikan pindang tongkol dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verucosa* yang didapat dari pembudidaya di tambak Tanjungsari Desa Kupang Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo. Rumput laut yang telah benar-benar kering selanjutnya ditepungkan di Laboratorium Mekatronik Alat dan Mesin Agroindustri Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya yang berada di Desa Tunggulwulung Malang.

Penelitian tahap kedua terdapat 4 perlakuan, yakni perlakuan kontrol, penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* sebanyak 10%, 20%, dan 30% yang dihitung dari berat lumatan daging ikan pindang tongkol. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* terhadap karakteristik dari otak-otak ikan pindang tongkol perlakuan terbaik pada penelitian tahap pertama yakni otak-otak dengan penambahan tepung tapioka 45%.

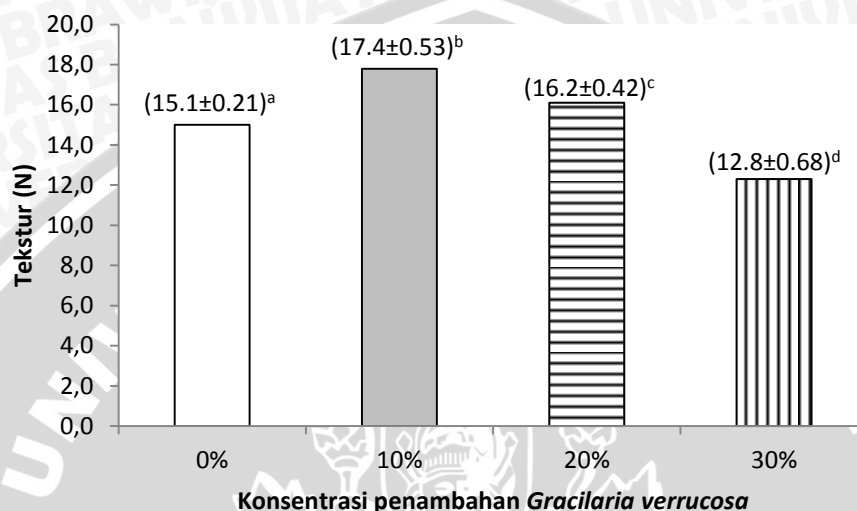
Uji yang digunakan pada penelitian tahap ini yakni uji proksimat, uji organoleptik (skoring dan hedonik) yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma, serta uji fisik (uji tekstur).

4.2.1 Uji Fisik

4.2.1.1 Uji Tekstur

Uji Tekstur penelitian ini menggunakan alat yakni *Tensile Strength* yang diuji di laboratorium pengujian mutu dan keamanan pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Menurut Midayanto., *et al* (2014), cara menggunakan alat *Tensile Strength* yakni alat dinyalakan dan tunggu 5 menit. Lalu bahan yang diukur diletakkan tepat di bawah jarum alat, beban dilepaskan lalu dibaca skala penunjuk yang ada setelah alat berhenti. Nilai yang tercantum pada monitor merupakan nilai "*gel strength*" (kekenyalan) yang dinyatakan dalam satuan Newton (N).

Dari data analisa tekstur menggunakan alat tersebut dapat diketahui tekstur otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 12.8 – 17.4 N. Grafik rata-rata tekstur otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik tekstur otak-otak ikan pindang tongkol

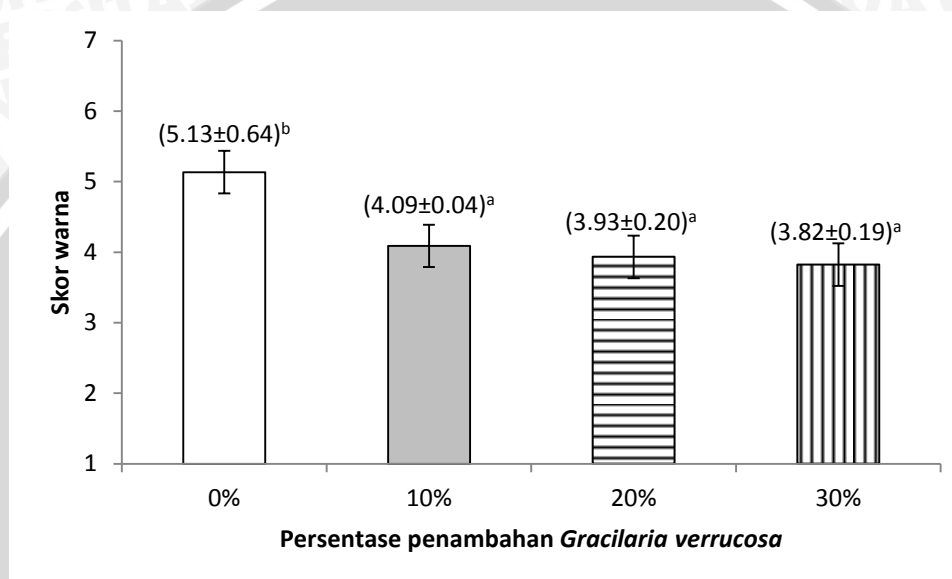
Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan *Gracilaria verrucosa* mengakibatkan tekstur otak-otak ikan pindang tongkol semakin empuk. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) diketahui bahwa proporsi *Gracilaria verrucosa* menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap tekstur otak-otak ikan pindang tongkol. Hal ini dapat disebabkan penambahan *Gracilaria verrucosa* yang menyebabkan otak-otak semakin empuk dan kekenyalannya berkurang.

4.2.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yaitu uji dengan menggunakan indera manusia, kadang-kadang juga disebut uji sensorik karena penilainnya berdasarkan pada rangsangan sensorik pada organ indera (Mahdiah, 2002). Uji organoleptik penelitian tahap kedua masih terdiri dari dari dua uji yakni uji skoring dan hedonik.

4.2.2.1 Uji Skoring Warna

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring warna menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap warna otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Diagram batang hasil analisa skoring warna tahap dua

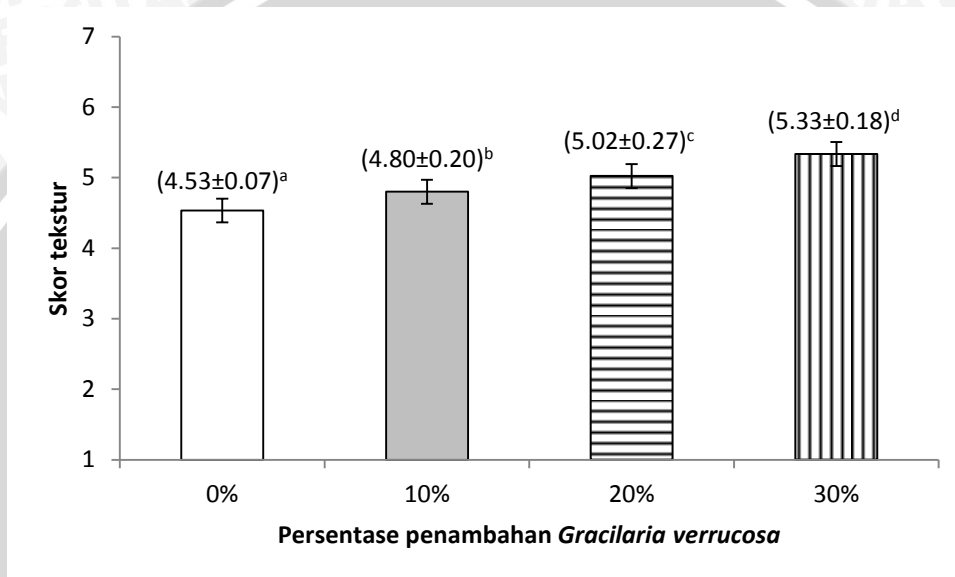
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak coklat, skor 7 = amat sangat coklat

Berdasarkan gambar 13 diatas, nilai skoring warna otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3.82 (agak coklat) sampai 5.13 (agak lebih coklat). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan A, B, dan C tidak berbeda nyata, namun ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Nilai skoring warna tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol, sedangkan nilai skoring warna terendah didapatkan pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%.

4.2.2.2 Uji Skoring Tekstur

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring tekstur menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap tekstur otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram batang hasil analisa skoring tekstur tahap dua

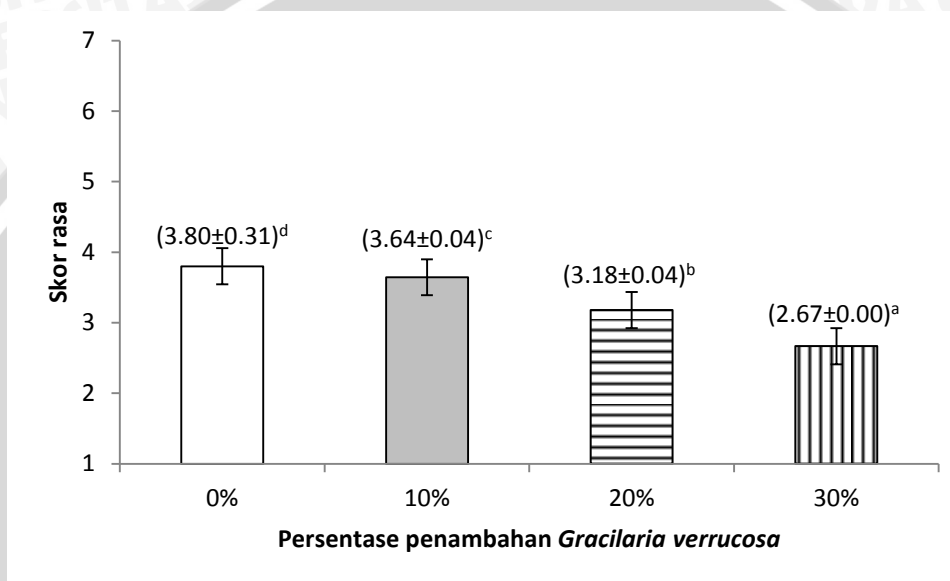
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak kenyal, skor 7 = amat sangat kenyal

Berdasarkan gambar 14 diatas, nilai skoring tekstur otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 4.53 (kenyal) sampai 5.33 (agak lebih kenyal). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan didapat hasil berbeda nyata. Nilai skoring tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%, sedangkan nilai skoring tekstur terendah didapatkan pada perlakuan kontrol.

4.2.2.3 Uji Skoring Rasa

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring rasa menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap rasa otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram batang hasil analisa skoring rasa tahap dua

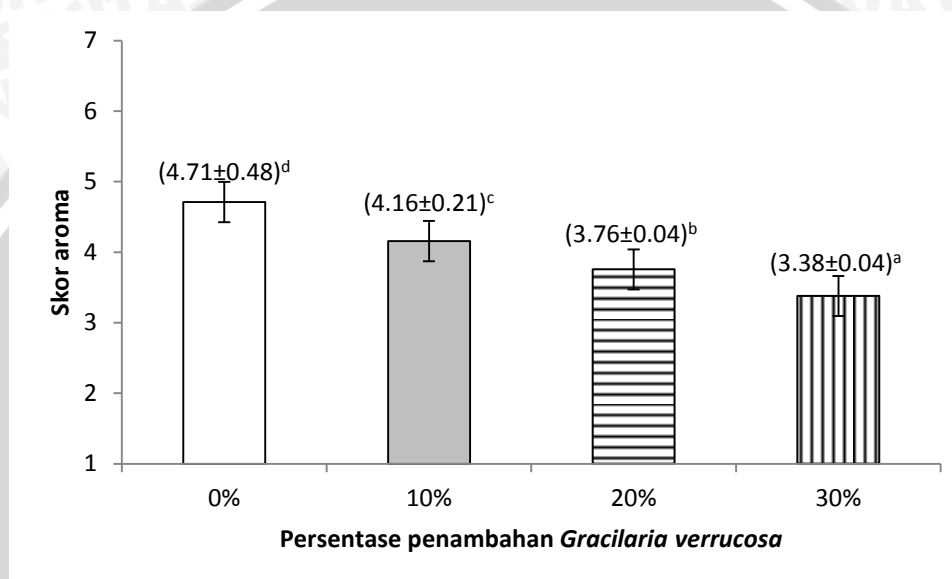
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak asin, skor 7 = amat sangat asin

Berdasarkan gambar 15 diatas, nilai skoring rasa otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 2.67 (tidak asin) sampai 3.8 (agak asin). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan saling berbeda nyata. Nilai skoring rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol, sedangkan nilai skoring rasa terendah didapatkan pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%.

4.2.2.4 Uji Skoring Aroma

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) skoring aroma menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap aroma otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram batang hasil analisa skoring aroma pindang tahap dua

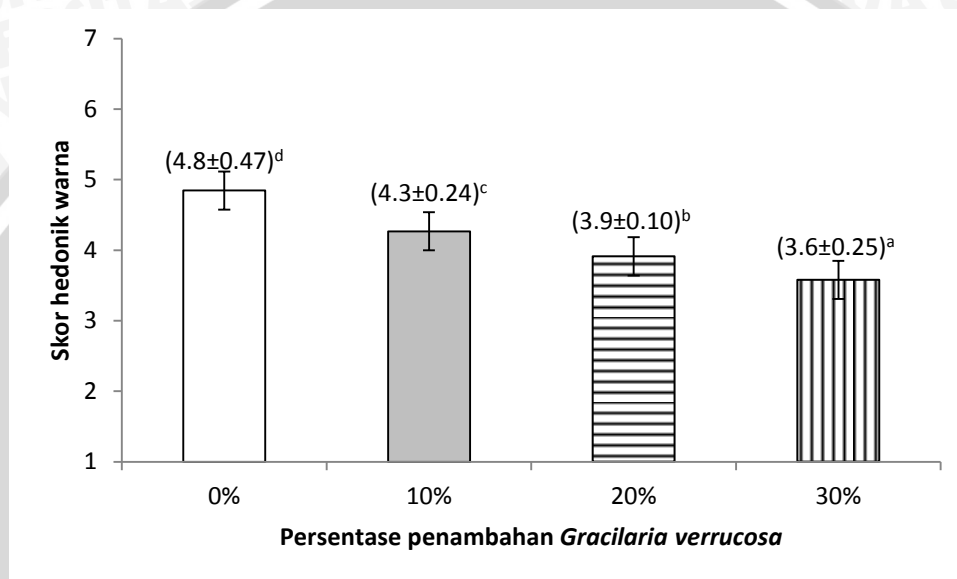
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak terasa aroma pindang, skor 7 = amat sangat terasa aroma pindang

Berdasarkan gambar 16 diatas, nilai skoring aroma otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3.38 (agak terasa aroma otak-otak) sampai 4.71 (terasa aroma otak-otak). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan saling berbeda nyata. Nilai skoring aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol, sedangkan nilai skoring aroma terendah didapatkan pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%

4.2.2.5 Uji Hedonik Warna

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik warna menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap warna otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17. Diagram batang hasil analisa hedonik warna tahap dua

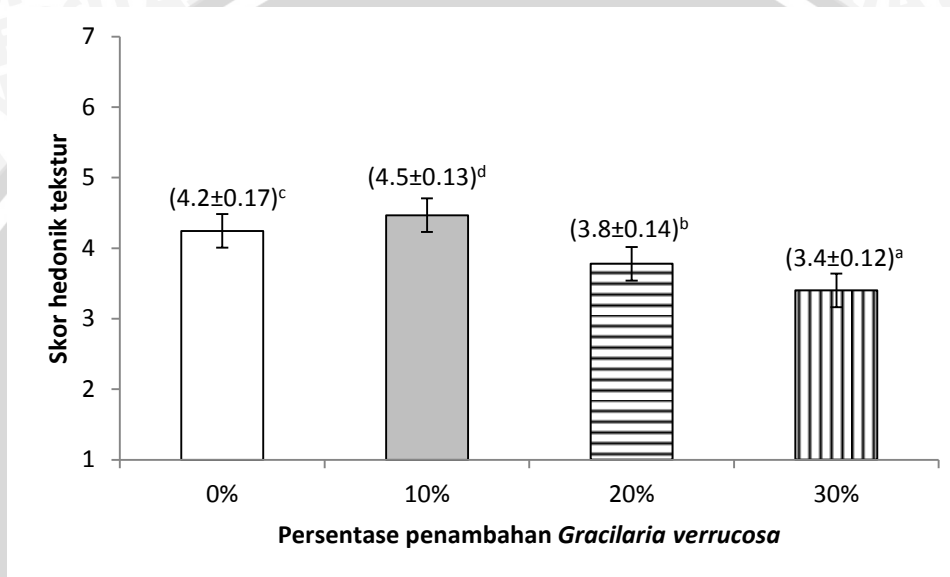
Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 17 diatas, nilai hedonik warna otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3.6 (cukup suka) sampai 4.8 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan saling berbeda nyata. Nilai hedonik warna tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol, sedangkan nilai hedonik warna terendah didapatkan pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%.

4.2.2.6 Uji Hedonik Tekstur

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik tekstur menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap tekstur otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18. Diagram batang hasil analisa hedonik tekstur tahap dua

Keterangan :

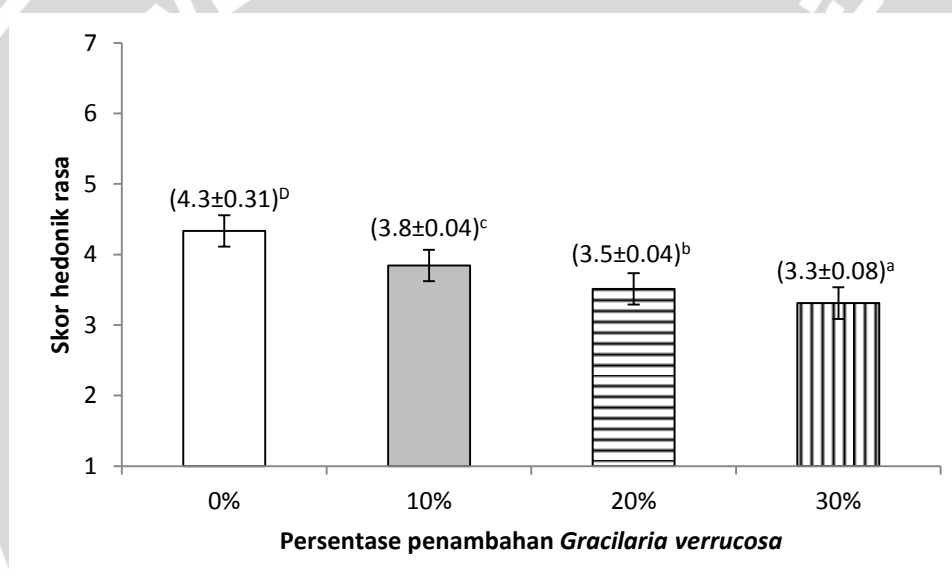
- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 18 diatas, nilai hedonik tekstur otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3.4 (cukup suka) sampai 4.5 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan saling berbeda nyata. Nilai hedonik tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan A yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 10%, sedangkan nilai hedonik tekstur terendah didapatkan pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%. Hasil ini

sesuai dengan hasil uji tekstur menggunakan *Tensile Strength* yang menunjukkan bahwa hasil tertinggi didapatkan pada penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 10%.

4.2.2.7 Uji Hedonik Rasa

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik rasa menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap rasa otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 19.



Gambar 19. Diagram batang hasil analisa hedonik rasa tahap dua

Keterangan :

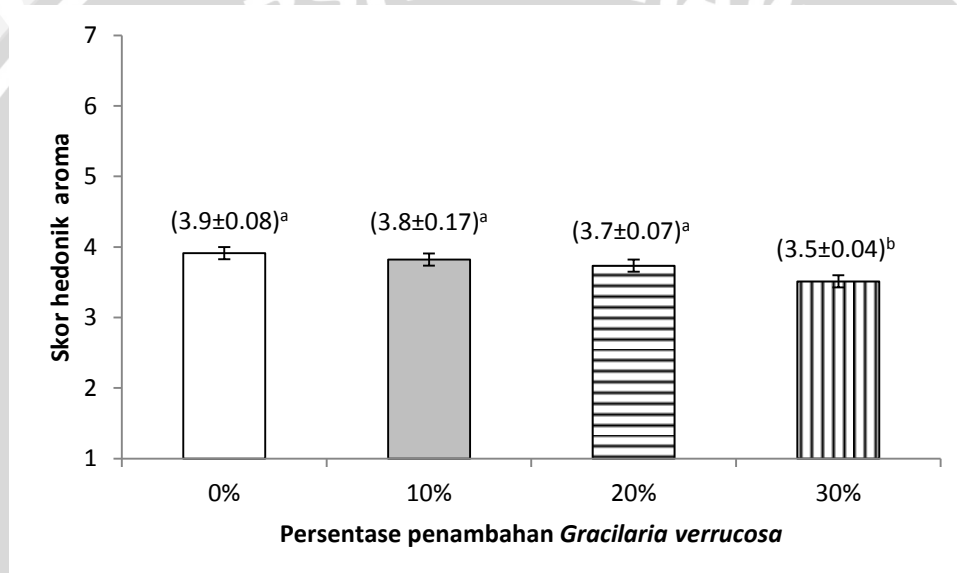
- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 19 diatas, nilai hedonik rasa otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3.3 (cukup suka) sampai 4.3 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan saling berbeda nyata. Nilai hedonik rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan K, sedangkan nilai hedonik rasa terendah didapatkan

pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%.

4.2.2.8 Uji Hedonik Aroma

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) hedonik aroma menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap aroma otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 20.



Gambar 20. Diagram batang hasil analisa hedonik aroma tahap dua

Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)
- Skor 1 = sangat tidak suka, skor 7 = amat sangat suka

Berdasarkan gambar 20 diatas, nilai hedonik aroma otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3.5 (cukup suka) sampai 3.9 (suka). Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan kontrol, A, dan B tidak berbeda nyata, namun ketiga perlakuan tersebut saling berbeda nyata dengan perlakuan C. Nilai hedonik rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan K, sedangkan nilai hedonik rasa terendah didapatkan

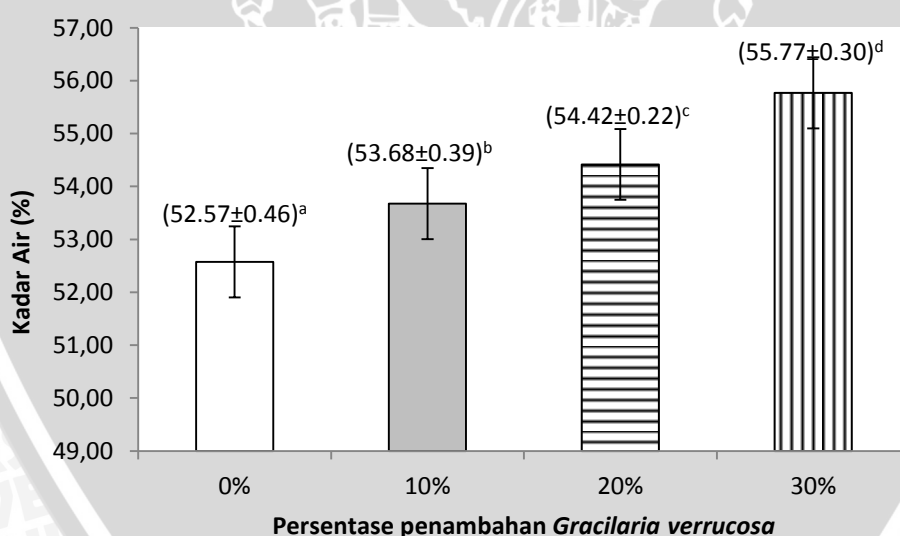
pada perlakuan C yakni otak-otak ikan pindang tongkol dengan penambahan *Gracilaria verrucosa* sebanyak 30%.

4.2.3 Uji Proksimat

Pada penelitian tahap kedua, uji proksimat terdapat beberapa parameter yang diuji antara lain kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan kadar karbohidrat

4.2.3.1 Kadar Air

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) kadar air menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap kadar air otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Diagram batang hasil analisa kadar air

Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)

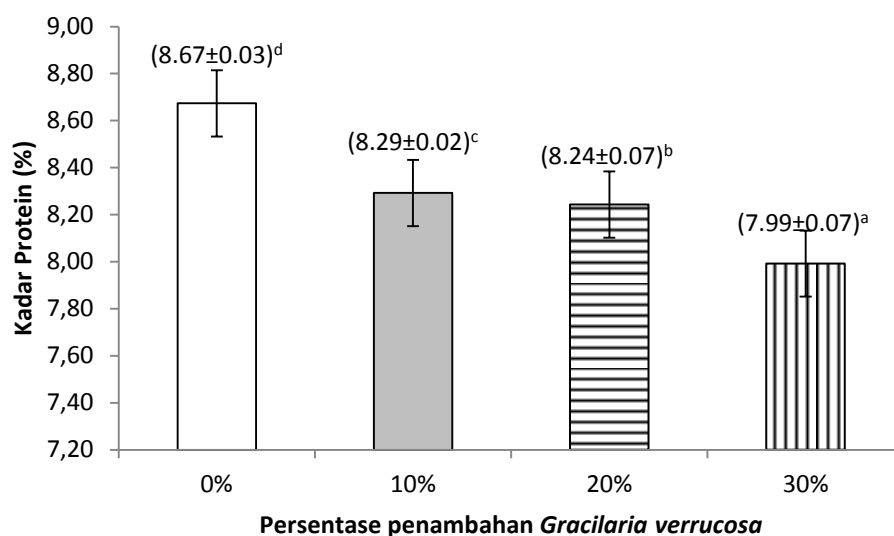
Berdasarkan gambar 21 diatas, nilai rata-rata kadar air otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 52,57

sampai 55,77%. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Dari grafik terlihat bahwa kadar air semakin bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung *Gracilaria verrucosa*. Hal ini dapat disebabkan karena banyaknya kandungan air yang terdapat pada *Gracilaria verrucosa*. Semakin banyak persentase penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* maka kadar air yang didapat juga akan semakin meningkat.

Agar memiliki sifat higroskopis yang tinggi, hal tersebut mengakibatkan struktur molekul dapat saling berikatan kuat yang berarti bahwa kandungan air akan bertambah dan menyebabkan kelembaban. Agar juga merupakan larutan gel dimana seluruh strukturnya hanya terdiri dari jaringan molekul polimer yang dibentuk oleh ikatan hidrogen. Ikatan inilah yang dapat mengikat air dalam jumlah yang cukup besar dan air dapat bergerak bebas (Teddy, 2009).

4.2.3.2 Kadar Protein

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) kadar protein menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap kadar protein otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22. Diagram batang hasil analisa kadar protein

Keterangan :

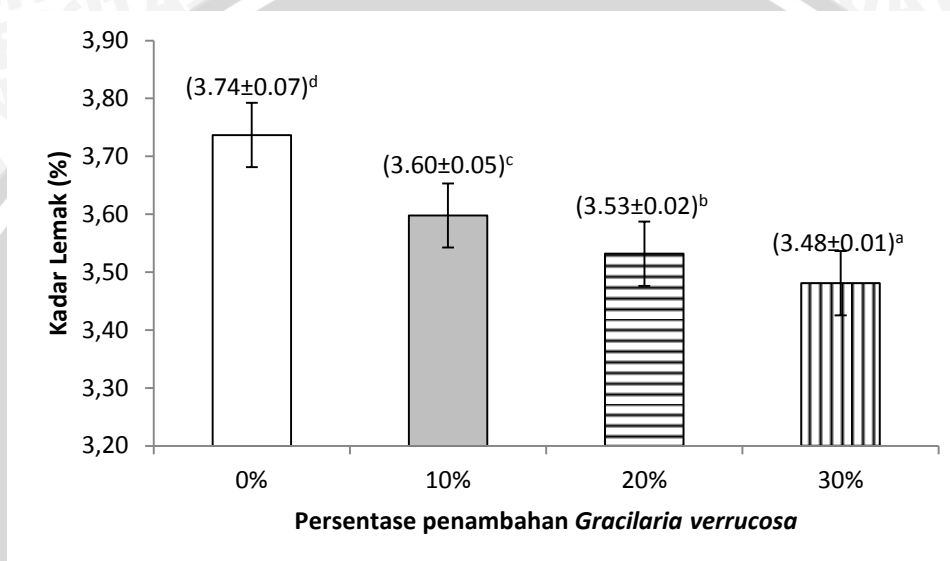
- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)

Berdasarkan gambar 22 diatas, nilai rata-rata kadar protein otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 7,99 sampai 8,67%. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Dari grafik terlihat bahwa kadar protein semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung *Gracilaria verrucosa*. Hal ini dapat disebabkan oleh semakin banyaknya kadar air pada otak-otak ikan, sehingga kadar protein pada otak-otak tersebut semakin sedikit.

Protein adalah salah satu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2004).

4.2.3.3 Kadar Lemak

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) kadar lemak menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap kadar lemak otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 23.



Gambar 23. Diagram batang hasil analisa lemak

Keterangan :

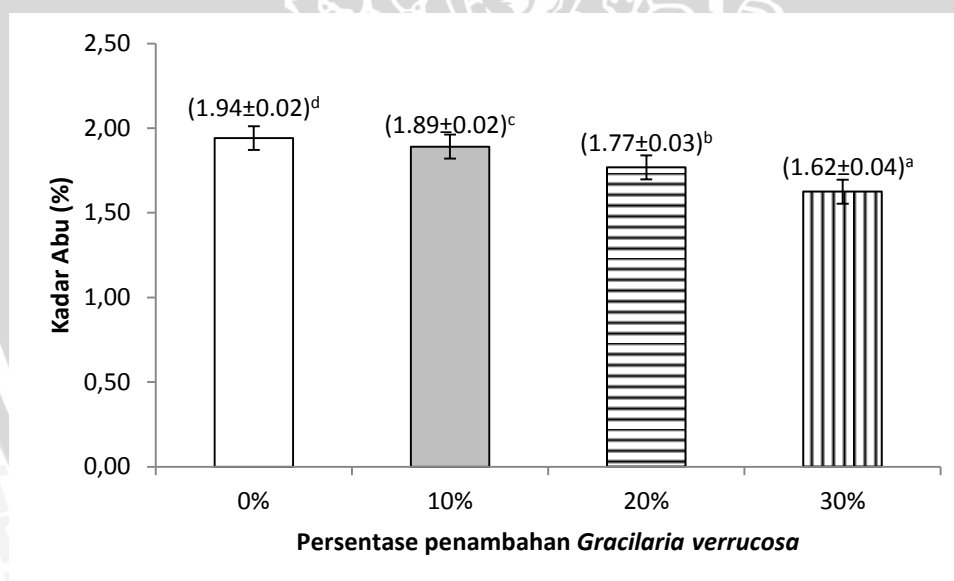
- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)

Berdasarkan grafik diatas, nilai rata-rata kadar lemak otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3,48 sampai 3,74%. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Dari grafik terlihat bahwa kadar lemak semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung *Gracilaria verrucosa*. Hal ini dapat disebabkan oleh sangat sedikitnya kandungan lemak pada rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Seiring bertambahnya persentase penambahan *Gracilaria verrucosa*, maka semakin sedikit pula kadar lemak yang didapat.

Lemak merupakan kandungan gizi yang berenergi tinggi, setiap gramnya memberi lebih banyak energi daripada karbohidrat dan protein. Lemak juga merupakan makanan cadangan dalam tubuh, karena kelebihan karbohidrat diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan adiposa. Lemak terdiri atas trigliserida tetapi juga mengandung kolesterol, yang diduga mempunyai hubungan dengan penyakit jantung dan asam arakhidonat (Mahdiah, 2002).

4.2.3.4 Kadar Abu

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) kadar abu menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%) terhadap kadar abu otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 24.



Gambar 24. Diagram batang hasil analisa abu

Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel}$ 5%)

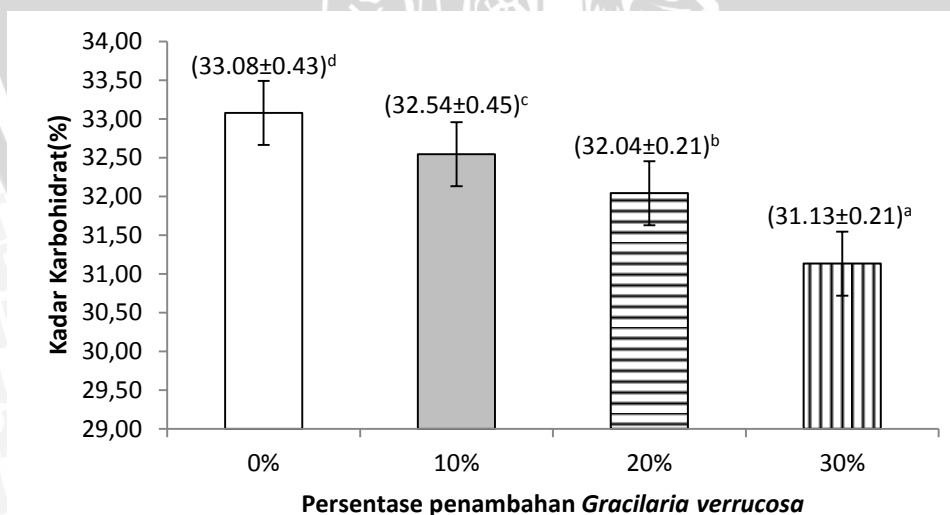
Berdasarkan grafik diatas, nilai rata-rata kadar abu otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 1,62 sampai 1,94%. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap

perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Dari grafik terlihat bahwa kadar abu semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung *Gracilaria verrucosa*. Hal ini dapat disebabkan karena tingginya kadar air pada rumput laut *Gracilaria verrucosa*, sehingga kadar abu sangat sedikit. Dengan semakin banyak persentase penambahan *Gracilaria verrucosa*, maka kadar abu yang didapat juga akan lebih sedikit.

Menurut Winarno (2008), unsur mineral dapat dikenal sebagai zat organik atau kadar abu, dalam proses pembakaran bahan organik dapat terbakar namun zat organik dari bahan tersebut tidak terbakar, sehingga bahan yang tidak terbakar disebut abu.

4.2.3.5 Kadar Karbohidrat

Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) kadar karbohidrat menunjukkan bahwa perlakuan penambahan *Gracilaria verrucosa* berpengaruh nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$) terhadap kadar karbohidrat otak-otak ikan pindang tongkol, artinya perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Adapun hasil uji lanjut disajikan pada Gambar 25.



Gambar 25. Diagram batang hasil analisa karbohidrat

Keterangan :

- Notasi huruf beda menyatakan hasilnya berbeda nyata ($F_{hit} \geq F_{tabel} 5\%$)

Berdasarkan grafik diatas, nilai rata-rata kadar karbohidrat otak-otak ikan dengan penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* berkisar antara 3,48 sampai 3,74%. Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa pada setiap perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Dari grafik terlihat bahwa kadar karbohidrat semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung *Gracilaria verrucosa*. Untuk nilai rata-rata kadar karbohidrat didapatkan dari perhitungan *by different*.

Zat hidrat arang (karbohidrat) merupakan sumber energi utama dalam kebanyakan makanan kita. Bentuk karbohidrat yang dapat dicerna dalam bahan pangan umumnya adalah zat pati dan berbagai gula seperti sukrosa, fruktosa, dan laktosa. Sedangkan selulosa, pektin, dan hemiselulosa tersedia dalam jumlah cukup, tetapi tidak dicerna (Mahdiah, 2002).

4.2.4 Penentuan Perlakuan Terbaik Penelitian Tahap Kedua

Perlakuan terbaik pada penelitian tahap kedua ditentukan berdasarkan skor organoleptik tertinggi yang meliputi skoring dan hedonik. Skor tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan kontrol tanpa penambahan *Gracilaria verrucosa* dengan nilai skoring warna sebesar 5.13 (agak lebih coklat), skoring tekstur sebesar 4.5 (kenyal), skoring rasa sebesar 3.8 (asin), skoring aroma sebesar 4.7 (agak lebih terasa otak-otaknya), hedonik warna sebesar 4.8 (agak lebih suka), hedonik tekstur sebesar 4.2 (suka), hedonik rasa sebesar 4.3 (suka), dan hedonik aroma sebesar 3.9 (suka). Dari keseluruhan perlakuan penambahan rumput *Gracilaria verrucosa* dengan konsentrasi yang telah ditentukan hanya memberikan pengaruh pada sifat fisik (tekstur) dan kadar airnya saja, sedangkan terhadap parameter lainnya tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang Karakteristik Otak-Otak Ikan dari Pindang Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penambahan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penambahan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada otak-otak pindang tongkol, namun hanya berpengaruh pada kekenyalan dari tekstur otak-otak itu sendiri.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang otak-otak ikan pindang tongkol karena masih sangat jarang diteliti, sehingga didapatkan produk yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.



DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, S. 2009. Pertumbuhan Bibit Stek Lada (*Piper nigrum* Linnaeus) Pada Beberapa Macam Media dan Konsentrasi Auksin. Skripsi Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 62 hlm
- Alifatri, L. 2012. Laju Pertumbuhan dan Kandungan Agar *Gracilaria verrucosa* dengan Perlakuan Bobot Bibit terhadap Jarak Tanam di Tambak Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya Karawang, Jawa Barat. Bogor. Skripsi IPB. 82 hlm
- Anantyo, D.T. 2009. Karya Tulis Ilmiah : Efek Minyak Atsiri dari Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Persentase Jumlah Neutrofil Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang. 65 halaman.
- Andarwulan, N., Feri. K., dan Dian, H. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta. 328 halaman.
- Aryani Dan Rario. 2006. Kajian Masa Simpan Pindang Botol Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Ditinjau Dari Lama Waktu Pengukusan Yang Berbeda. *Journal Of Tropical Fisheries*. 1(1) : 87-97
- Ceha, R. dan M.E.L., Rosad. 2011. Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu sebagai Bahan Baku Proses Produksi Kerupuk Pengganti Tepung Tapioka. ISSN:2089-3582:173-180
- Distantina, S., R.A., Devinta, dan E.F., Lidya. 2008. Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendaman terhadap Kecepatan Ekstraksi dan Sifat Gel Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Rekayasa Proses* 2(1) : 11-15
- Falahuddin, A. 2009. Kitosan Sebagai Edible Coating pada Otak-Otak Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) yang Dikemas Vakum. Skripsi Teknologi Hasil Perikanan, IPB. Bogor. 612 hlm
- Handarsari, E. 2010. Eksperimen Pembuatan Sugar Pastry dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1(1):35-42
- Idayanti, S.D dan N. Ulfa. 2009. Perbedaan Variasi Lama Simpan Telur Ayam Pada Penyimpanan Suhu Almaris Dengan Suhu Kamar Terhadap Total Mikroba. *Jurnal Kesehatan*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang. 2(1): 23-54
- Jazil, N., A. Hintono dan S.Mulyani. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. Indonesian Food Technologist Community. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1):43-65

- Jenie, B. S. L., Nuratifa., dan Suliantri. 2011. Peningkatan Keamanan dan Mutu Simpan Pindang Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) dengan Aplikasi Kombinasi Natrium Asetat, Bakteri Asam Laktat dan Pengemasan Vakum. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **12**(1):21-27
- Kapantow, A.N., Fatimawali dan Y. Adithya. 2013. Identifikasi Dan Penetapan Kalium Iodat Dalam Garam Dapur Yang Beredar Di Pasar Kota Bitung Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. **2** (1):23-45
- Koswara, S. 2009. Pengolahan Aneka Kerupuk. Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 31 halaman.
- Kusumo, W.A., S. Yuliana, dan F. Kholid. 2008. Rancang Bangun Sistem Informasi Penggilingan Tebu Pada Perusahaan Gula Studi Kasus Pabrik Gula Pesantren Baru – Kediri. Jurusan Teknik Informatika. Politeknik Elektronika Surabaya. Surabaya. 6 halaman.
- Marpaung, R Dan Asmaida. 2011. Analisis Organoleptik Pada Hasil Olahan Sosis Ikan Air Laut Dan Air Tawar. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. **11**(3):1-7
- Mudawaroch, R. E., dan Zulfanita. 2010. Kajian Berbagai Macam Antioksidan Alami Dalam Pembuatan Sosis. *Surya Agritama Vol. 1* (**1**) : 15-21.
- Nadhifah, A., K. Sri., M.S. Nimas. 2012. Pembuatan Pakan Konsentrat Berbasis Limbah Filtrasi Pengolahan Maltodekstrin (Kajian Prosentase Penambahan Ampas Tahu dan Pollard). *Jurnal Industria Vol 1*(3):172-179
- Nuraini, R. 2008. Teknik Pengawetan Ikan Untuk Dikonsumsi. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 41-45 hlm.
- Nurjannah. 2011. Membuat Aneka Olahan Bandeng. Penebar Swadaya. Jakarta. 68 hlm.
- Nurwahyuningsih, V. 2010. Pemanfaatan Air Rebusan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Sebagai Bahan Pembuatan Kerupuk. Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. 85 Halaman. Skripsi ITB Bogor
- Pratama, R.I., A. Yusuf, dan I. Safri. 2011. Komposisi Asam Lemak Ikan Tongkol, Layur dan Tenggiri dari Pameungpeuk Garut. *Jurnal Akuatika*. **2**(2):107-115
- Pratikno, H. 2010. Pengaruh Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica* Vahl) terhadap Bobot Badan Ayam Broiler (*Gallus Sp*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. 18* (2):39-46
- Rahman, A.M. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia Dan Fisik Tepungtapioka Dan Mocal (Modified Cassava Flour) Sebagai Penyalut Kacang Pada Produk Kacang Salut. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian. Bogor. 96 halaman. Skripsi

- Rena, D. 2010. Pengaruh Pemakaian Beberapa Jenis Tepung Pada Level Berbeda Terhadap Nilai Gizi Dan Organoleptik Bakso Itik Afkir. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang. 10 halaman. Skripsi
- Saanin H. 1995. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta. Jakarta. 103 halaman.
- Santika, L.G., F.M. Widodo, Romadhon. 2014. Karakteristik Agar Rumpit Laut *Gracilaria verrucosa* Budidaya Tambak dengan Perlakuan Konsentrasi Alkali pada Umur Panen yang Berbeda. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan **3**(4) : 98-105
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2013. SNI No. 01-07757-2013. Otak-otak Ikan. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional. 16 halaman
- Srihari, E., F. Sri Lingganingrum., R. Hervita., dan H. Wijaya. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses. ISSN : 1411-4216
- Steffi, 2011. Penambahan Natrium Alginat (*Sargassum crassifolium* J. Agardh) dan Agar (*Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss) dalam Pembuatan Produk Marshmallow. Skripsi Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pelita Harapan. 109 Halaman
- Subiyanto, I. 1999. Metodologi Penelitian. UPP Akademi Manajemen Perusahaan YKPN. Yogyakarta. 272 halaman
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suharti. 1984. Analisa bahan makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. 138 halaman
- Sugandi, E dan Sugiarto, 1994. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasinya. Andi Offset. Yogyakarta. 236 halaman
- Sugiyatno., M. Izzati., dan E. Prihastanti. 2013. Manajemen Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss. Study Kasus: Tambak Desa Mororejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal. Buletin Anatomi dan Fisiologi **21**(2) : 43-50
- Sularjo. 2010. Pengaruh Perbandingan Gula Pasir Dan Daging Buah Terhadap Kualitas Permen Pepaya. Magistra. 74 halaman
- Sutrisno, H., Sahid., W. Yusman, W. Yuni. 2004. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit. ISBN No: 979-96880-4-3. Hal 118.
- Suriani, N. 2011. Budidaya Bawang Merah dan Bawang Putih. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta. 33-34 hlm.
- Waji, A. W., dan Andis. 2009. Flavonoid (Quercetin). Makalah Kimia Organik Bahan Alam. FMIPA. Universitas Hasanuddin. 46 hlm.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Skoring

Lembar Uji Skoring

Nama Panelis : Tanggal Pengujian :

Produk :

Instruksi :

1. Dihadapan saudara disajikan sembilan macam sampel produk dengan kode tertentu. Evaluasi kesembilan sampel tersebut berdasarkan warna, rasa, aroma, dan tekstur
2. Sebelum saudara mencicipi sampel berikutnya, saudara diminta untuk berkumur menggunakan air putih yang telah disediakan dan tunggu sekitar 1-2 menit sebelum melanjutkan mencicipi sampel berikutnya
3. Berikan penilaian untuk masing-masing sampel di hadapan anda dengan memberikan angka sesuai keterangan

Karakterisasi	Kode																										
	A			B			C			D			E			F			G			H			I		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Warna																											
Rasa Asin																											
Aroma																											
Tekstur																											

Keterangan:

Warna: 1= sangat tidak coklat; 2= tidak coklat; 3= agak coklat; 4= coklat; 5= agak lebih coklat; 6= sangat coklat; 7= amat sangat coklat

Rasa Asin: 1= sangat tidak asin; 2= tidak asin; 3= agak asin; 4= asin; 5= agak lebih asin; 6= sangat asin; 7= amat sangat asin

Aroma otak-otak Ikan: 1= sangat tidak terasa; 2= tidak terasa; 3= agak terasa; 4= terasa; 5= agak lebih terasa; 6= sangat terasa; 7= amat sangat terasa

Tekstur: 1= sangat tidak berserabut; 2= tidak berserabut; 3= agak berserabut; 4= berserabut; 5= agak lebih berserabut; 6= sangat berserabut; 7= amat sangat berserabut

Lampiran 2. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Hedonik

Lembar Uji Hedonik

Nama Panelis : Tanggal Pengujian :

Produk :

Instruksi :

1. Dihadapan saudara disajikan sembilan macam sampel produk dengan kode tertentu. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap kesembilan sampel sesuai dengan kesukaan saudara terhadap sampel tersebut.
2. Sebelum saudara mencicipi sampel berikutnya, saudara diminta untuk berkumur menggunakan air putih yang telah disediakan dan tunggu sekitar 1-2 menit sebelum melanjutkan mencicipi sampel berikutnya
3. Berikan penilaian untuk masing-masing karakteristik dari sampel di hadapan anda berdasarkan skala nilai yang telah disediakan

Karakterisasi	Kode																										
	A			B			C			D			E			F			G			H			I		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Warna																											
Rasa Asin																											
Aroma																											
Tekstur																											

Keterangan:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = cukup suka

4 = suka

5 = agak lebih suka

6 = sangat suka

7 = amat sangat suka

Lampiran 3. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Skoring

Lembar Uji Skoring

Nama Panelis : Tanggal Pengujian :

Produk :

Instruksi :

4. Dihadapan saudara disajikan enam macam sampel produk dengan kode tertentu. Evaluasi keenam sampel tersebut berdasarkan warna, rasa, aroma, dan tekstur
5. Sebelum saudara mencicipi sampel berikutnya, saudara diminta untuk berkumur menggunakan air putih yang telah disediakan dan tunggu sekitar 1-2 menit sebelum melanjutkan mencicipi sampel berikutnya
6. Berikan penilaian untuk masing-masing sampel di hadapan anda dengan memberikan tanda v

Warna	Kode								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Warna									
Rasa Asin									
Aroma Otak Ikan									
Tekstur									

Keterangan:

Warna: 1= sangat tidak coklat; 2= tidak coklat; 3= agak coklat; 4= coklat; 5= agak lebih coklat; 6= sangat coklat; 7= amat sangat coklat

Rasa Asin: 1= sangat tidak asin; 2= tidak asin; 3= agak asin; 4= asin; 5= agak lebih asin; 6= sangat asin; 7= amat sangat asin

Aroma Nugget Ikan: 1= sangat tidak terasa; 2= tidak terasa; 3= agak terasa; 4= terasa; 5= agak lebih terasa; 6= sangat terasa; 7= amat sangat terasa

Tekstur: 1= sangat tidak berserabut; 2= tidak berserabut; 3= agak berserabut;

4= berserabut; 5= agak lebih berserabut; 6= sangat berserabut; 7= amat sangat berserabut

Lampiran 4. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Hedonik

Lembar Uji Hedonik

Nama Panelis : Tanggal Pengujian :

Produk :

Instruksi :

4. Dihadapan saudara disajikan enam macam sampel produk dengan kode tertentu. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap keenam sampel sesuai dengan kesukaan saudara terhadap sampel tersebut.
5. Sebelum saudara mencicipi sampel berikutnya, saudara diminta untuk berkumur menggunakan air putih yang telah disediakan dan tunggu sekitar 1-2 menit sebelum melanjutkan mencicipi sampel berikutnya
6. Berikan penilaian untuk masing-masing karakteristik dari sampel di hadapan anda berdasarkan skala nilai yang telah disediakan

Warna	Kode								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Warna									
Rasa Asin									
Aroma Otak Ikan									
Tekstur									

Keterangan:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = cukup suka

4 = suka

5 = agak lebih suka

6 = sangat suka

7 = amat sangat suka

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Air (Sudarmadji et al., 1984)

Prosedur analisis kadar air adalah sebagai berikut:

1. Dikeringkan botol timbang bersih dalam oven bersuhu 105°C selama semalam dengan tutup ½ terbuka
2. Dimasukkan dalam desikator selama 15-30 menit dan timbang beratnya
3. Ditimbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan dalam botol timbang
4. Dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C tiap 2 jam sampai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut 0,2 mg)
5. Didinginkan dalam desikator selama 15-30 menit
6. Ditimbang berat botol timbang dan sampel
7. Dihitung kadar airnya menggunakan rumus:

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

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kadar Protein (Sudarmadji et al., 1984)

Analisis kadar protein dalam suatu bahan pangan melalui 3 tahapan, yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Berikut prosedur analisis kadar protein :

1. Dihaluskan dan ditimbang sampel sebanyak 1 gram.
2. Sampel dimasukkan labu Kjeldahl dan tambahkan larutan H_2SO_4 pekat didalam ruang asam.
3. Ditambahkan tablet Kjeldahl sebagai kataliasator.
4. Campuran bahan didestruksi sampai berwarna dingin dan didinginkan. Hasil destruksi dimasukkan kedalam labu destilasi.
5. Ditambahkan 100 ml aquades, 3 tetes indikator PP dan 75 ml larutan NaOH pekat untuk selanjutnya didestilasi.
6. Destilat ditampung sebanyak 100 ml dalam erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan H_3BO_3 dan 3 tetes indikator MO (*Metyl Orange*).
7. Dititrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 N HCl sampai berwarna merah muda.
8. Rumus perhitungan kadar protein dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$(\%) \text{ kadar protein} = \frac{(\text{ml titrasi HCl} - \text{ml blanko}) \text{ N HCL} \times 14 \times 6,25}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$$

Lampiran 7. Prosedur Analisis Kadar Lemak (Sudarmadji et al., 1984)

Prosedur analisis kadar lemak adalah sebagai berikut :

1. Timbang 2 gram sampel kering halus
2. Bungkus dengan kertas saring yang sudah dikeringkan dan diketahui beratnya
3. Pasang pada sampel tube dan pasang pada bagian bawah kondensor rangkaian *Goldfisch*.
4. Masukkan pelarut pada gelas piala dan pasang pada kondensor sampai tidak dapat diputar lagi
5. Alirkan air pendingin, naikan pemanas sampai menyentuh gelas piala
6. Ekstraksi selama 3-4 jam
7. Keringkan sampel dalam oven bersuhu 105°C sampai berat konstan dan timbang berat sampel
8. Dihitung kadar lemak menggunakan rumus :

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

Lampiran 8. Prosedur Analisis Kadar Abu (Sudarmadji et al., 1984)

Prosedur Analisis kadar abu sebagai berikut :

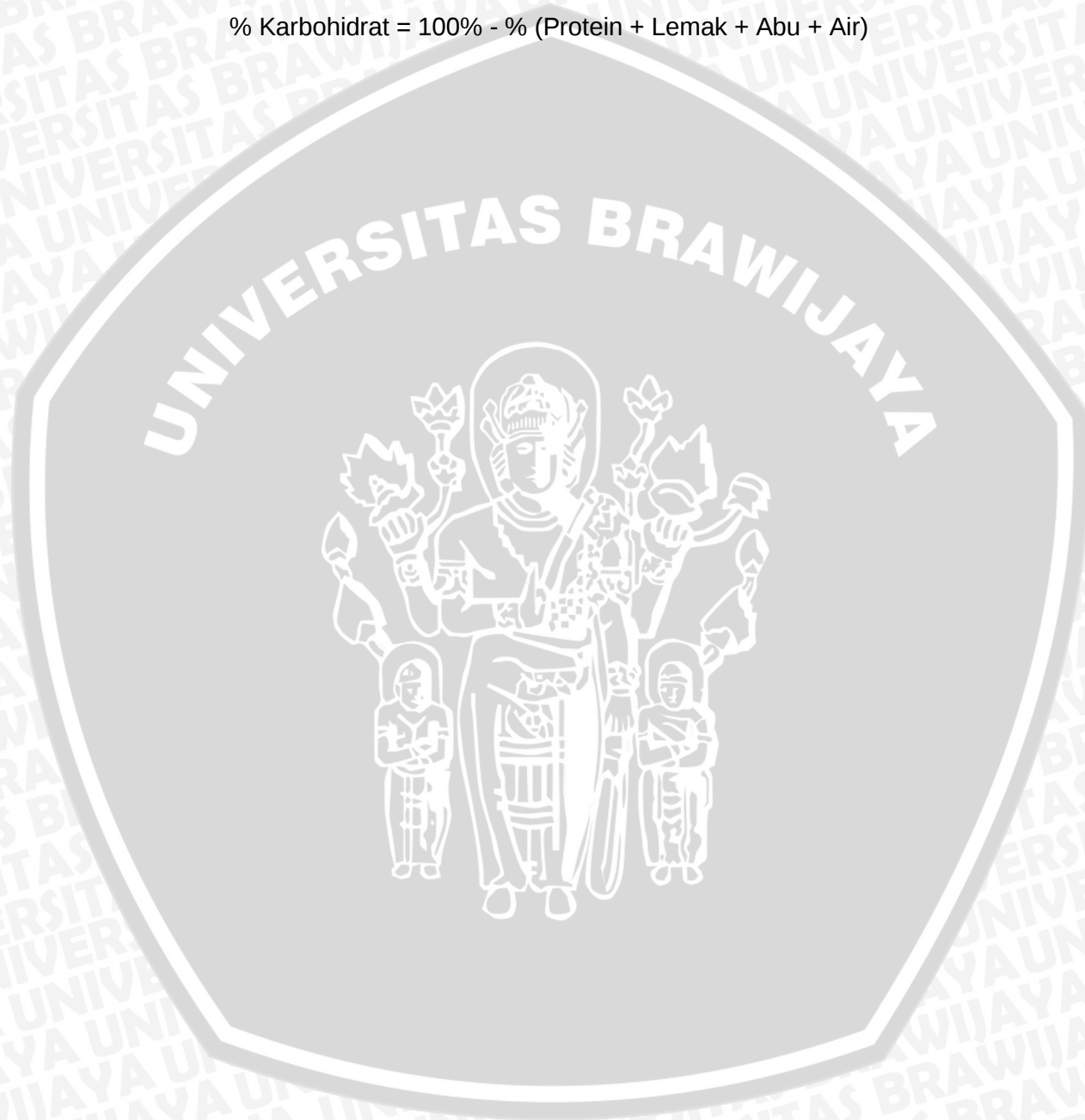
1. Kurs porselin bersih dibersihkan didalam oven bersuhu 105°C selama semalam.
2. Kurs porselin dimasukkan desikator selama 15-30 menit kemudian ditimbang.
3. Sampel kering halus ditimbang sebanyak 2 gram.
4. Sampel kering halus dimasukkan dalam kurs porselin dan diabukan dalam muffle bersuhu 600°C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan).
5. Dimasukkan kurs porselin dan abu kedalam desikator dan ditimbang berat abu setelah dingin.
6. Rumus perhitungan kadar abu dalam bahan pangan sebagai berikut :

$$(\%) \text{ kadar abu} = \frac{\text{berat akhir-berat kurs porselin}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Lampiran 9. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat (Sudarmadji et al., 1984)

Perhitungan *Carbohydrate by Difference* melalui perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{Protein} + \text{Lemak} + \text{Abu} + \text{Air})$$



Lampiran 10. Hasil Uji Tekstur Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa* dengan Menggunakan *Tensile Strength*



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN
(Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp./Fax. (0341) 573358
E-mail : labujipangan_thpub@yahoo.com

KEPADA : Rohmad Arifin
TO FPIK - UB
MALANG

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0778/THP/LAB/2015
Nomor Analisis / Analysis Number : 0778
Tanggal penerbitan / Date of issue : 16 Oktober 2015
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
Dari contoh / of the sample (s) of : Otak – otak Ikan Pindang Tongkol

Untuk analisis / For analysis :
Keterangan contoh / Description of sample :
Diambil dari / Taken from :
Oleh / By :
Tanggal penerimaan contoh / Received : 02 Oktober 2015
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 02 Oktober 2015
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Kode	Tekstur (N)
Control	15
10%	17,8
20%	16,1
30%	12,3

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG

Ketua,

Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP
MP. 19700504 199903 2 002

*Keterangan : Ulangan 1



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN
(Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp./Fax. (0341) 573358
E-mail : labujiipangan_thpub@yahoo.com

KEPADA : Rohmad Arifin
TO FPIK - UB
MALANG

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0779/THP/LAB/2015
Nomor Analisis / Analysis Number : 0779
Tanggal penerbitan / Date of issue : 16 Oktober 2015
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
Dari contoh / of the sample (s) of : Otak – otak Ikan Pindang Tongkol

Untuk analisis / For analysis :
Keterangan contoh / Description of sample :
Diambil dari / Taken from :
Oleh / By :
Tanggal penerimaan contoh / Received : 02 Oktober 2015
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 02 Oktober 2015
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Kode	Tekstur (N)
Control	15,3
10%	17,6
20%	16,7
30%	12,6

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG

Ketua,



Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP
NIP. 19700504 199903 2 002

*Keterangan : Ulangan 2



LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN
(Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp./Fax. (0341) 573358
E-mail : labujiipangan_thpub@yahoo.com

KEPADA : Rohmad Arifin
TO FPIK - UB
MALANG

LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0777/THP/LAB/2015
Nomor Analisis / Analysis Number : 0777
Tanggal penerbitan / Date of issue : 16 Oktober 2015
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian
The undersigned ratifies that examination
Dari contoh / of the sample (s) of : Otak – otak Ikan Pindang Tongkol

Untuk analisis / For analysis :
Keterangan contoh / Description of sample :
Diambil dari / Taken from :
Oleh / By :
Tanggal penerimaan contoh / Received : 02 Oktober 2015
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 02 Oktober 2015
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

Kode	Tekstur (N)
Control	14,9
10%	16,8
20%	15,9
30%	13,6

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG

Ketua,



Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP
NIP. 19700504 199903 2 002

*Keterangan : Ulangan 3

Lampiran 11. Perhitungan Kadar Air Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*

Perlakuan	Ulangan	Botol Timbang (A)	Sampel (B)	Berat Akhir (C)	Kadar Air (%)
K	1	20.2981	2.0012	21.2551	52.18
	2	20.5231	2.0001	21.4739	52.46
	3	20.6023	2.0086	21.5448	53.08
A	1	20.5923	2.0031	21.5143	53.97
	2	20.2219	2.0037	21.1589	53.24
	3	20.5231	2.0103	21.4515	53.82
B	1	20.2158	2.0095	21.1365	54.18
	2	20.3353	2.0016	21.2437	54.62
	3	21.0093	2.0084	21.9241	54.45
C	1	20.4022	2.0077	21.2971	55.43
	2	21.6984	2.0065	22.5831	55.91
	3	20.2329	2.0003	21.1135	55.98

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	1	2	3			
K	52.18	52.46	53.08	157.72	52.57	0.46
A	53.97	53.24	53.82	161.03	53.68	0.39
B	54.18	54.62	54.45	163.25	54.42	0.22
C	55.43	55.91	55.98	167.31	55.77	0.30
Total	215.76	216.22	217.32	649.31		

FK	35133.113
JKT	17.20937
JKP	16.21182
JKG	0.998

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	16.2118	5.40394	43.3376	4.07	7.59
Galat	8	0.998	0.12469			
Total	11					

Kesimpulan

$F_{hit} \geq F_{tabel}$ dapat disimpulkan pada pengujian kadar air berbeda nyata. Maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05	2.306
BNT	0.383862

		52.57	53.68	54.42	55.77	
K	52.57	0.00				A
A	53.68	1.10	0.00			B
B	54.42	1.84	0.74	0.00		C
C	55.77	3.20	2.10	1.35	0.00	D

Lampiran 12. Perhitungan Kadar Protein Otak-otak Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*

Perlakuan	Ulangan	ml HCL	Berat Sampel (g)	Kadar Protein (%)
K	1	1.04	0.9570	8.71
	2	1.04	0.9508	8.65
	3	1.05	0.9425	8.66
A	1	1.03	0.9220	8.31
	2	1.01	0.9370	8.28
	3	1.02	0.9284	8.29
B	1	1.03	0.9207	8.30
	2	1.04	0.9084	8.27
	3	1.02	0.9148	8.16
C	1	1.03	0.8949	8.07
	2	1.03	0.8847	7.97
	3	1.03	0.8806	7.94

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	1	2	3			
K	8.71	8.65	8.66	26.02	8.67	0.03
A	8.31	8.28	8.29	24.88	8.29	0.02
B	8.30	8.27	8.16	24.73	8.24	0.07
C	8.07	7.97	7.94	23.98	7.99	0.07
Total	33.38	33.17	33.05	99.60		
FK	826.685					
JKT	0.73429					
JKP	0.71341					
JKG	0.021					
SK	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0.71341	0.23780	91.14	4.07	7.59
Galat	8	0.021	0.00260			
Total	11					

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan pada pengujian kadar protein berbeda nyata. Maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.055527

		7.99	8.24	8.29	8.67	
C	7.99	0.00				a
B	8.24	0.25	0.00			b
A	8.29	0.30	0.05	0.00		b
K	8.67	0.68	0.43	0.38	0.00	c

Lampiran 13. Perhitungan Kadar Lemak Otak-otak Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*

Perlakuan	Ulangan	Sampel	Kertas Saring	Berat Akhir	Kadar Lemak (%)
K	1	0.8737	0.0214	0.8617	3.8182
	2	0.8685	0.0212	0.8578	3.6768
	3	0.8609	0.0224	0.8513	3.7156
A	1	0.8454	0.0134	0.8284	3.5944
	2	0.8594	0.0257	0.8546	3.5501
	3	0.8515	0.0145	0.8349	3.6493
B	1	0.8443	0.0121	0.8264	3.5535
	2	0.8333	0.0159	0.8198	3.5290
	3	0.8401	0.0213	0.8319	3.5127
C	1	0.8227	0.0144	0.8086	3.4670
	2	0.8142	0.0106	0.7964	3.4833
	3	0.8107	0.0128	0.7952	3.4922

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	1	2	3			
K	3.82	3.68	3.72	11.21	3.74	0.07
A	3.59	3.55	3.65	10.79	3.60	0.05
B	3.55	3.53	3.51	10.60	3.53	0.02
C	3.47	3.48	3.49	10.44	3.48	0.01
Total	14.43	14.24	14.37	43.04		

FK 154.3843
JKT 0.12748
JKP 0.11069
JKG 0.017

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0.11069	0.03689	17.5778	4.07	7.59
Galat	8	0.017	0.00209			
Total	11					

Kesimpulan

Fhit ≥ Ftabel dapat disimpulkan pada pengujian kadar lemak berbeda nyata. Maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.0498

		3.48	3.53	3.60	3.74	
C	3.48	0.00				a
B	3.53	0.05	0.00			b
A	3.60	0.12	0.07	0.00		c
K	3.74	0.26	0.21	0.14	0.00	d

Lampiran 14. Perhitungan Kadar Abu Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*

Perlakuan	Ulangan	Sampel	Kurs Porselin	Berat Akhir	Kadar Abu (%)
K	1	0.8617	13.7276	13.7441	1.91
	2	0.8578	10.7422	10.7589	1.95
	3	0.8513	21.3140	21.3307	1.96
A	1	0.8284	10.0983	10.1141	1.91
	2	0.8546	12.4255	12.4415	1.87
	3	0.8349	11.3270	11.3428	1.89
B	1	0.8264	21.2178	21.2325	1.78
	2	0.8198	21.2404	21.2551	1.79
	3	0.8319	11.3270	11.3414	1.73
C	1	0.8086	21.2178	21.2313	1.67
	2	0.7964	14.7615	14.7743	1.61
	3	0.7952	22.3845	22.3972	1.60

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	1	2	3			
K	1.91	1.95	1.96	5.82	1.94	0.02
A	1.91	1.87	1.89	5.67	1.89	0.02
B	1.78	1.79	1.73	5.30	1.77	0.03
C	1.67	1.61	1.60	4.87	1.62	0.04
Total	7.27	7.22	7.18	21.67		

FK	39.1399					
JKT	0.18635					
JKP	0.17938					
JKG	0.007					

Kesimpulan

$F_{hit} \geq F_{tabel}$ dapat disimpulkan pada pengujian kadar abu berbeda nyata. Maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.03208

		1.62	1.77	1.89	1.94	
C	1.62	0.00				a
B	1.77	0.14	0.00			b
A	1.89	0.27	0.12	0.00		c
K	1.94	0.32	0.17	0.05	0.00	d

**Lampiran 15. Perhitungan Kadar Karbohidrat Otak-otak Ikan Pindang
Tongkol + *Gracilaria verrucosa***

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	1	2	3			
K	33.37962	33.26172	32.58673	99.2281	33.08	0.43
A	32.21748	33.06048	32.35442	97.6324	32.54	0.45
B	32.18728	31.7951	32.14045	96.1228	32.04	0.21
C	31.37156	31.0278	30.99767	93.3970	31.13	0.21
Total	129.1559	129.1451	128.0793	386.3803		

FK 12440.81
JKT 7.10645
JKP 6.153047
JKG 0.9534

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	6.1530	2.05102	17.21006	4.07	7.59
Galat	8	0.9534	0.11917			
Total	11					

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan pada pengujian kadar karbohidrat berbeda nyata. Maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.37527211

		31.13	32.04	32.54	33.08	
C	31.13	0.00				a
B	32.04	0.91	0.00			b
A	32.54	1.41	0.50	0.00		c
K	33.08	1.94	1.04	0.53	0.00	d

Lampiran 16. Perhitungan Skoring Warna Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	4	5	6	4	4	4	4	4	3	4	3	3
B	5	5	6	4	4	4	4	3	4	3	4	4
C	4	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4
D	4	5	6	4	4	4	5	4	3	4	4	5
E	5	6	6	4	5	4	5	4	4	4	4	4
F	5	6	6	4	4	3	4	4	4	3	4	4
G	5	5	6	3	3	4	4	4	4	4	4	4
H	5	5	6	5	4	4	4	4	4	4	4	4
I	5	6	6	3	4	4	4	4	4	4	4	3
J	4	5	6	4	5	4	4	5	4	4	4	4
K	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4
L	4	5	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4
M	4	4	5	4	5	5	4	3	4	3	4	4
N	5	5	6	4	4	4	4	4	4	3	4	4
O	5	5	6	5	4	5	4	4	3	3	4	4
Total	68	76	87	61	62	61	62	59	56	54	59	59
Rata-rata	4.5	5.1	5.8	4.1	4.1	4.1	4.1	3.9	3.7	3.6	3.9	3.9
Total (s)	231.0			184.0			177.0			172.0		
Rataan (s)	5.1			4.1			3.9			3.8		
Perlakuan	Ulangan			T	R	SD						
	1	2	3									
K	4.5	5.1	5.8	15.4	5.1	0.64						
A	4.1	4.1	4.1	12.3	4.1	0.04						
B	4.1	3.9	3.7	11.8	3.9	0.20						
C	3.6	3.9	3.9	11.5	3.8	0.19						
TOTAL	16.3	17.1	17.5	50.9								
FK	216.1837											
JKT	4.2341											
JKP	3.268											
JKG	0.966											
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%						
Perlakuan	3	3.27	1.09	9.02	4.07	7.59						
Galat	8	0.97	0.12									
Total	11											

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05
BNT 2.306
0.37773

		3.8	3.9	4.1	5.1	
C	3.8	0.0				a
B	3.9	0.1	0.0			a
A	4.1	0.3	0.2	0.0		a
K	5.1	1.3	1.2	1.0	0.0	b



Lampiran 17. Perhitungan Skoring Tekstur Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	6
B	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	6
C	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	5	5
D	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	6
E	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
F	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
G	4	4	4	4	5	5	5	5	6	5	5	5
H	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6
I	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
J	4	4	5	5	5	5	4	5	6	5	5	5
K	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
L	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	6
M	5	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6
N	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
O	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	6	6
Total	68	67	69	69	75	72	73	73	80	78	79	83
Rata-rata	4.5	4.5	4.6	4.6	5.0	4.8	4.9	4.9	5.3	5.2	5.3	5.5
Total (s)	204.0			216.0			226.0			240.0		
Rataan (s)	4.5			4.8			5.0			5.3		
Perlakuan	Ulangan			T	R	SD						
	1	2	3									
K	4.5	4.5	4.6	13.6	4.5	0.07						
A	4.6	5.0	4.8	14.4	4.8	0.20						
B	4.9	4.9	5.3	15.1	5.0	0.27						
C	5.2	5.3	5.5	16.0	5.3	0.18						
TOTAL	19.2	19.6	20.3	59.1								
FK	290.739											
JKT	1.3319											
JKP	1.036											
JKG	0.296											
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%						
Perlakuan	3	1.04	0.35	9.32	4.07	7.59						
Galat	8	0.30	0.04									
Total	11											

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.2092

		4.5	4.8	5.0	5.3	
K	4.5	0.0				a
A	4.8	0.3	0.0			b
B	5.0	0.5	0.2	0.0		c
C	5.3	0.8	0.5	0.3	0.0	d



Lampiran 18. Perhitungan Skoring Rasa Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3
B	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3
C	5	4	4	4	4	3	2	3	3	2	3	2
D	4	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3
E	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2
F	4	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	3
G	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
H	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	2
I	4	4	4	4	3	3	3	4	4	2	2	3
J	4	4	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3
K	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3
L	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2
M	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3
N	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	2	2
O	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
Total	61	58	52	54	55	55	48	48	47	40	40	40
Rata-rata	4.1	3.9	3.5	3.6	3.7	3.7	3.2	3.2	3.1	2.7	2.7	2.7
Total (s)	171.0			164.0			143.0			120.0		
Rataan (s)	3.8			3.6			3.2			2.7		
Perlakuan	Ulangan			T	R	SD						
	1	2	3									
K	4.1	3.9	3.5	11.4	3.8	0.31						
A	3.6	3.7	3.7	10.9	3.6	0.04						
B	3.2	3.2	3.1	9.5	3.2	0.04						
C	2.7	2.7	2.7	8.0	2.7	0.00						
TOTAL	13.5	13.4	12.9	39.9								
FK	132.44593											
JKT	2.5407											
JKP	2.348											
JKG	0.193											
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%						
Perlakuan	3	2.35	0.78	32.51	4.07	7.59						
Galat	8	0.19	0.02									
Total	11											

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.16866

		2.7	3.2	3.6	3.8	
C	2.7	0.0				a
B	3.2	0.5	0.0			b
A	3.6	1.0	0.5	0.0		c
K	3.8	1.1	0.6	3.8	0.0	d



Lampiran 19. Perhitungan Skoring Aroma Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3
B	5	4	6	5	4	4	3	3	4	4	4	4
C	5	4	5	5	4	4	4	3	4	3	4	4
D	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
E	4	5	6	5	4	4	4	3	4	3	4	3
F	5	5	6	5	5	4	4	4	4	3	3	4
G	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	3	3
H	4	5	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4
I	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3
J	4	5	6	4	4	4	3	4	4	3	3	4
K	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3
L	5	5	6	4	4	4	4	4	3	4	4	3
M	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3
N	5	4	5	4	4	4	3	3	4	3	3	3
O	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Total	67	66	79	66	61	60	56	57	56	51	51	50
Rata-rata	4.5	4.4	5.3	4.4	4.1	4.0	3.7	3.8	3.7	3.4	3.4	3.3
Total (s)	212.0			187.0			169.0			152.0		
Rataan (s)	4.7			4.2			3.8			3.4		
Perlakuan	Ulangan			T	R	SD						
	1	2	3									
K	4.5	4.4	5.3	14.1	4.7	0.48						
A	4.4	4.1	4.0	12.5	4.2	0.21						
B	3.7	3.8	3.7	11.3	3.8	0.04						
C	3.4	3.4	3.3	10.1	3.4	0.04						
TOTAL	16.0	15.7	16.3	48.0								
FK	192											
JKT	3.4933											
JKP	2.930											
JKG	0.563											
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%						
Perlakuan	3	2.93	0.98	13.88	4.07	7.59						
Galat	8	0.56	0.07									
Total	11											

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05
BNT 2.306
0.3

		3.4	3.8	4.2	4.7	
C	3.4	0.0				a
B	3.8	0.4	0.0			b
A	4.2	0.8	0.4	0.0		c
K	4.7	1.3	1.0	0.6	0.0	d



Lampiran 20. Perhitungan Hedonik Warna Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

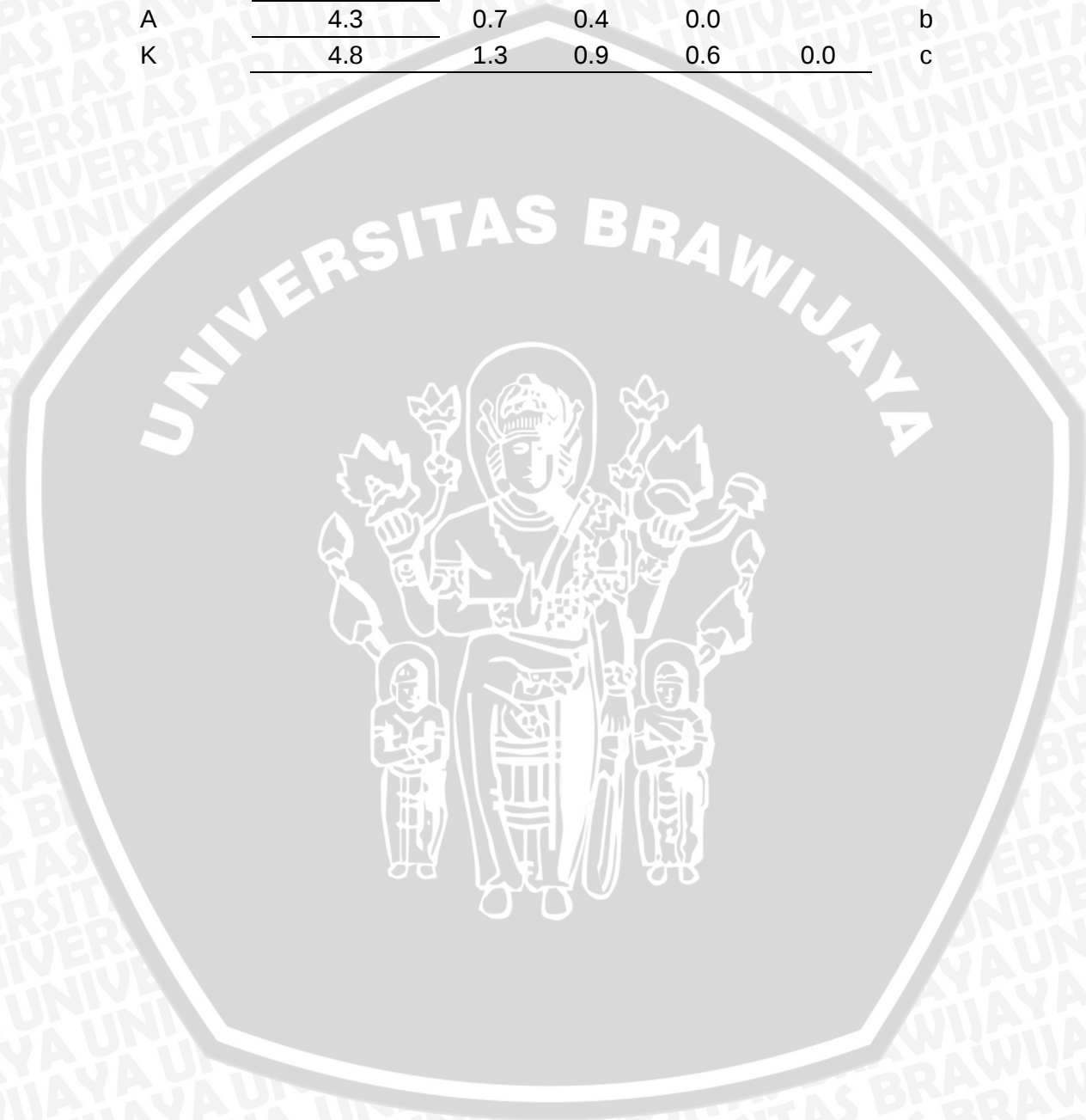
Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3
B	5	5	6	4	4	5	4	5	4	4	3	3
C	4	5	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3
D	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4
E	5	5	6	4	4	4	4	4	4	4	3	4
F	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
G	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4
H	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3
I	5	5	6	4	4	4	4	4	4	4	4	3
J	5	5	5	4	4	5	3	4	4	3	3	4
K	5	5	5	4	5	5	4	4	3	4	3	3
L	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4
M	5	5	6	4	4	4	4	3	4	4	3	3
N	4	5	5	4	4	5	4	4	3	4	4	3
O	4	5	6	4	5	5	4	4	3	4	4	4
Total	66	72	80	61	63	68	59	60	57	58	51	52
Rata-rata	4.4	4.8	5.3	4.1	4.2	4.5	3.9	4.0	3.8	3.9	3.4	3.5
Total (s)	218.0			192.0			176.0			161.0		
Rataan (s)	4.8			4.3			3.9			3.6		
Perlakuan	Ulangan			T	R	SD						
	1	2	3									
K	4.4	4.8	5.3	14.5	4.8	0.47						
A	4.1	4.2	4.5	12.8	4.3	0.24						
B	3.9	4.0	3.8	11.7	3.9	0.10						
C	3.9	3.4	3.5	10.7	3.6	0.25						
TOTAL	16.3	16.4	17.1	49.8								
FK	206.67											
JKT	3.343											
JKP	2.641											
JKG	0.702											
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%						
Perlakuan	3	2.64	0.88	10.03	4.07	7.59						
Galat	8	0.70	0.09									
Total	11											

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05
BNT 2.306
0.3221

		3.6	3.9	4.3	4.8	
C	3.6	0.0				a
B	3.9	0.3	0.0			a
A	4.3	0.7	0.4	0.0		b
K	4.8	1.3	0.9	0.6	0.0	c



Lampiran 21. Perhitungan Hedonik Tekstur Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3
B	4	5	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3
C	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	3	3
D	4	4	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4
E	5	4	6	4	5	5	4	4	4	3	4	3
F	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3
G	4	5	4	4	5	5	4	3	4	4	3	3
H	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	3
I	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
J	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	3	4
K	3	4	4	5	5	4	4	4	3	3	3	3
L	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3
M	5	6	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4
N	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4
O	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4	3	3
Total	61	66	64	65	67	69	59	56	55	53	50	50
Rata-rata	4.1	4.4	4.3	4.3	4.5	4.6	3.9	3.7	3.7	3.5	3.3	3.3
Total (s)	191.0			201.0			170.0			153.0		
Rataan (s)	4.2			4.5			3.8			3.4		

Perlakuan	Ulangan			T	R	SD
	1	2	3			
K	4.1	4.4	4.3	12.7	4.2	0.17
A	4.3	4.5	4.6	13.4	4.5	0.13
B	3.9	3.7	3.7	11.3	3.8	0.14
C	3.5	3.3	3.3	10.2	3.4	0.12
TOTAL	15.9	15.9	15.9	47.7		
FK	189.3426					
JKT	2.2085					
JKP	2.051					
JKG	0.157					

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	2.05	0.68	34.84	4.07	7.59
Galat	8	0.16	0.02			
Total	11					

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.1523

		3.4	3.8	4.2	4.5	
C	3.4	0.0				a
B	3.8	0.4	0.0			b
K	4.2	0.8	0.4	0.0		c
A	4.5	1.1	0.7	0.3	0.0	d



Lampiran 22. Perhitungan Hedonik Rasa Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4
B	4	4	5	4	4	4	3	3	4	3	4	3
C	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3
D	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3
E	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3
F	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4
G	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	3	3
H	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4
I	4	5	5	4	3	4	3	3	4	3	3	3
J	5	6	6	4	4	3	4	4	3	4	4	3
K	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	3	3
L	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4
M	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	4	3
N	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
O	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3
Total	61	64	70	57	58	58	53	52	53	51	49	49
Rata-rata	4.1	4.3	4.7	3.8	3.9	3.9	3.5	3.5	3.5	3.4	3.3	3.3
Total (s)	195.0			173.0			158.0			149.0		
Rataan (s)	4.3			3.8			3.5			3.3		
Perlakuan	Ulangan			T	R	SD						
	1	2	3									
K	4.1	4.3	4.7	13.0	4.3	0.31						
A	3.8	3.9	3.9	11.5	3.8	0.04						
B	3.5	3.5	3.5	10.5	3.5	0.04						
C	3.4	3.3	3.3	9.9	3.3	0.08						
TOTAL	14.8	14.9	15.3	45.0								
FK	168.75											
JKT	2.0011											
JKP	1.797											
JKG	0.204											
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%						
Perlakuan	3	1.80	0.60	23.43	4.07	7.59						
Galat	8	0.20	0.03									
Total	11											

Kesimpulan

Fhit $\geq$ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05 2.306
BNT 0.173778

		3.3	3.5	3.8	4.3	
C	3.3	0.0				a
B	3.5	0.2	0.0			b
A	3.8	0.5	0.3	0.0		c
K	4.3	1.0	0.8	0.5	0.0	d



Lampiran 23. Perhitungan Hedonik Aroma Otak-otak + *Gracilaria verrucosa*

Panelis	K			A			B			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
A	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4
B	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4
C	4	4	4	5	4	3	3	3	4	3
D	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
E	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4
F	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
G	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
H	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3
I	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4
J	4	5	4	4	4	4	3	4	4	3
K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
L	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
M	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
N	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3
O	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Total	58	60	58	60	57	55	55	57	56	53
Rata-rata	3.9	4.0	3.9	4.0	3.8	3.7	3.7	3.8	3.7	3.5
Total (s)	176.0			172.0			168.0			
Rataan (s)	3.9			3.8			3.7			

Perlakuan	Ulangan			T	R	SD
	1	2	3			
K	3.9	4.0	3.9	11.7	3.9	0.08
A	4.0	3.8	3.7	11.5	3.8	0.17
B	3.7	3.8	3.7	11.2	3.7	0.07
C	3.5	3.5	3.5	10.5	3.5	0.04
TOTAL	15.1	15.1	14.8	44.9		

FK	168.2504
JKT	0.3452
JKP	0.265
JKG	0.08

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0.27	0.09	8.84	4.07	7.59
Galat	8	0.080	0.01			
Total	11					

Kesimpulan

Fhit ≥ Ftabel dapat disimpulkan hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT.

Tabel T 0.05	2.306
BNT	0.1087

		3.5	3.7	3.8	3.9	
C	3.5	0.0				a
B	3.7	0.2	0.0			b
A	3.8	0.3	0.1	0.0		b
K	3.9	0.4	0.2	0.1	0.0	c



Lampiran 24. Dokumentasi Pembuatan Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*



Tepung maizena



Ikan pindang tongkol



Bawang merah
Bawang putih
Gula
Garam
Lada



Penambahan tepung
Gracilaria verrucosa
(10%, 20%, dan 30%)



Pencucian



Daging



Dihaluskan daging pindang
sampai lumat



Dihaluskan



Campur dengan semua
bahan, aduk hingga rata



Bentuk adonan menyerupai
bulatan-bulatan kecil



Pengukusan kurang
lebih 30 menit



Otak-otak ikan
pindang tongkol



Lampiran 25. Dokumentasi Analisis Kadar Air Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*



Pengovenan cawan petri selama 24 jam (preparasi)



Didinginkan dalam desikator selama ± 15 menit



Ditimbang berat cawan petri



Didinginkan dalam desikator ± 15 menit



Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C



Ditimbang sampel 15 g



Ditimbang berat akhir sampel

Lampiran 26. Dokumentasi Analisis Kadar Lemak Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*



Pengovenan kertas saring dan tali selama 24 jam (preparasi)



Didinginkan dalam desikator selama 15 menit



Ditimbang berat kertas saring



Ditimbang berat sampel



Dihaluskan sampel dengan menggunakan mortar dan alu



Ditimbang berat tali



Sampel dibungkus dan diikat tali



Proses ekstraksi dengan *gold fisch* selama 3 jam



Dikeringkan dalam oven hingga berat konstan



Penimbangan berat akhir



Didinginkan dalam desikator selama 15 menit

Lampiran 27. Dokumentasi Analisis Kadar Abu Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*



Pengovenan kurs porselin selama 24 jam (preparasi)



Didinginkan dalam desikator selama 15 menit



Ditimbang berat kurs porselin



Proses pengarangan sampel



Ditimbang sampel sebanyak 2 g



Sampel dihaluskan dengan mortar dan alu



Proses pengabuan pada suhu 600°C hingga berwarna abu



Pendinginan dalam desikator selama 15 menit



Penimbangan berat akhir sampel

Lampiran 28. Dokumentasi Analisis Kadar Protein Otak-otak Ikan Pindang Tongkol + *Gracilaria verrucosa*



Ditimbang sampel sebanyak 0,5 g



Dihaluskan tablet kjeldahl



Ditimbang tablet kjeldahl sebanyak 2 g



Penambahan 30 mL akuades



Sampel hasil destruksi berwarna bening



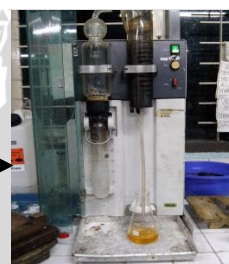
Destruksi sampel dengan penambahan katalis



Proses destilasi dengan penambahan NaOH dan H₂O



Penampung larutan destilat



Proses destilasi selama 3 menit



Hasil titrasi



Dititrasi hingga berwarna merah muda