

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KARAGENAN TERHADAP SIFAT
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*)**

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

Oleh :
**SITI NUR AISYAH JAMIL
NIM. 0910830116**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KARAGENAN TERHADAP SIFAT
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*)**

**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 :
SITI NUR AISYAH JAMIL
NIM. 0910830116



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KARAGENAN TERHADAP SIFAT
KIMIA DAN ORGANOLEPTIK OTAK-OTAK IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*)

Oleh :

SITI NUR AISYAH JAMIL

NIM. 0910830116

Telah dipertahankan didepan penguji

pada tanggal 29 Juli 2013

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I

Ir. Darius, M.Biotech
NIP. 19500531 198103 1 003
Tanggal :

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Hardoko, MS
NIP. 19620108 198802 1 001
Tanggal :

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Prof. Dr.Ir. Eddy Suprayitno, MS
NIP. 19591005 198503 1 004
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP
NIP. 19581231 198601 2 002
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, Juli 2013

Mahasiswa

Siti Nur Aisyah Jamil

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkah, rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Ucapan terimakasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu dan juga selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesainya laporan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesainya laporan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Hardoko, MS dan Ir. Darius, M.Biotech selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberi dorongan semangat dan doa.
5. Segenap tim albumin dan keluarga besar THP 2009 tercinta yang selalu kompak dan menjadi motivator dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Laporan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap Laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Juli 2013

Penulis

SITI NUR AISYAH JAMIL (NIM 0910830116). Skripsi Tentang Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Otak-Otak Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS** dan **Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP**)

Ikan gabus merupakan salah satu ikan air tawar yang banyak mengandung albumin. Albumin ikan gabus sering dimanfaatkan untuk proses penyembuhan luka. albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di dalam hati. Ia sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah.

Albumin diperoleh dengan proses ekstraksi. Untuk memperoleh *crude* albumin ikan gabus dengan rendemen dan kualitas yang lebih baik maka dilakukan dengan menggunakan ekstraktor vakum. Hasil akhir dari ekstraksi albumin akan menghasilkan residu yang tidak dapat diekstrak kembali untuk menghasilkan albumin, namun residu ini masih memiliki kualitas gizi. Residu daging ekstraksi albumin ikan gabus memiliki komposisi gizi yaitu kadar albumin sebesar 4,26%; kadar protein 17,30%; kadar lemak 1,75%; kadar abu 1,80% dan kadar air sebesar 41,27%.

Residu daging ekstraksi albumin ikan gabus telah diversifikasi menjadi beberapa produk seperti *fish stik*, abon ikan, brownies ikan, sosis ikan, dan nugget ikan. Namun, selama ini belum ada yang mengolahnya menjadi otak-otak ikan gabus.

Otak-otak merupakan modifikasi produk olahan antara baso dan kamaboko. Umumnya ikan yang biasa digunakan untuk membuat otak-otak adalah ikan laut. Bertolak dari permasalahan tersebut, maka dilakukan diversifikasi produk pangan dari salah satu residu hasil ekstraksi albumin ikan gabus yaitu dagingnya untuk dijadikan otak-otak ikan yang diberi tepung karagenan sehingga memiliki kualitas yang baik dan bermanfaat bagi masyarakat.

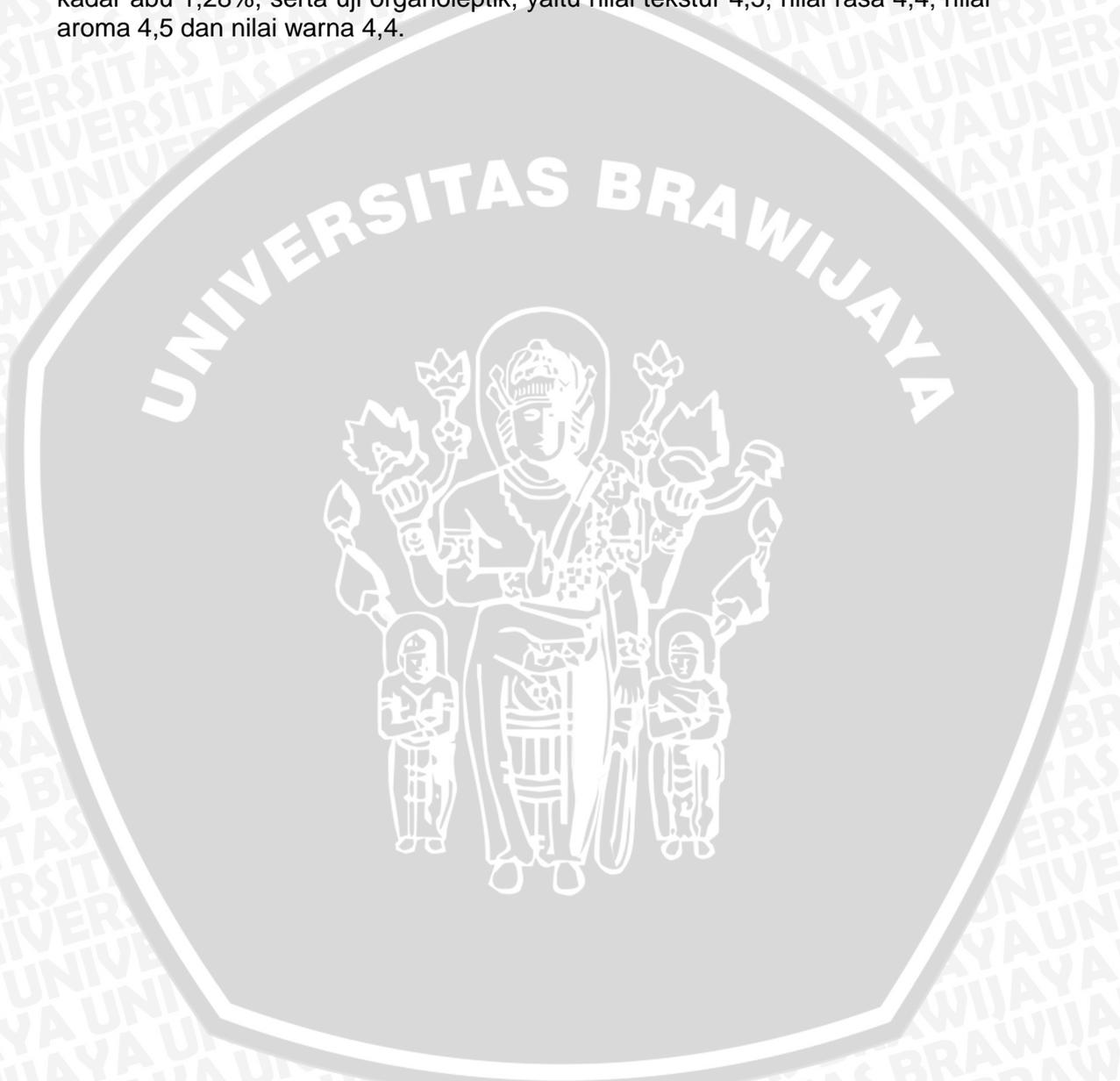
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2013 di Laboratorium Biokimia, Nutrisi, dan Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung karagenan terhadap sifat kimia dan organoleptik otak-otak ikan gabus dan untuk mengetahui konsentrasi tepung karagenan yang tepat sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 1 faktor dan 3 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini adalah pemberian konsentrasi tepung karagenan pada pembuatan otak-otak dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus yaitu masing-masing 0% (A), 2,5% (B), 5% (C), 7,5% (D) dan 10%(E). Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar air, kadar abu, nilai organoleptik aroma, nilai organoleptik rasa, nilai organoleptik warna dan nilai organoleptik tekstur. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Uji organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan (uji hedonik) dengan menggunakan skala nilai

kesukaan 1-7. Untuk penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode De Garmo.

Pemberian konsentrasi tepung karagenan yang berbeda pada pembuatan otak-otak ikan gabus memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat kimia dan organoleptik Otak-otak Ikan Gabus. Perlakuan yang paling tepat untuk sifat kimia dan organoleptik pada perlakuan E yaitu, tepung karagenan konsentrasi 10% dengan sifat kimia, yaitu kadar albumin 1,7%; kadar protein 7,2%; kadar serat kasar 2,16%; kadar karbohidrat 45,24%; kadar lemak 0,78%; kadar air 45,45%; kadar abu 1,28%, serta uji organoleptik, yaitu nilai tekstur 4,5; nilai rasa 4,4; nilai aroma 4,5 dan nilai warna 4,4.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyajikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Otak-Otak Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*)”. Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi ekstraksi Ikan Gabus, pemberian tepung karagenan pada otak-otak ikan gabus, analisis sifat kimia dan organoleptik pada otak-otak ikan gabus.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.



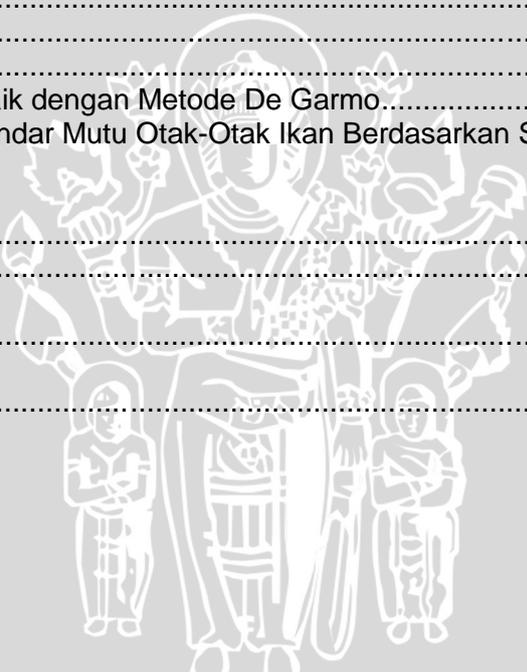
Malang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Ringkasan	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Hipotesis	4
1.6 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Gabus	5
2.2 Tepung Karagenan	8
2.2.1 Pengertian Tepung Karagenan	8
2.2.2 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tepung Karagenan	9
2.3 Otak-otak	10
2.3.1 Pengertian	10
2.3.2 Bahan Baku Pembuatan Otak-otak	11
2.3.3 Bahan Tambahan Pembuatan Otak-otak	11
2.3.4 Cara Pembuatan Otak-otak	23
2.4 Pengukusan	24
2.5 Albumin	24
2.6 Protein	25
2.7 Serat Kasar	26
2.8 Karbohidrat	27
2.9 Lemak	27
2.10 Air	28
2.11 Abu.....	29
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	30
3.1.1 Bahan Penelitian	30
3.1.2 Alat-Alat Penelitian	30
3.2 Metode Penelitian	31
3.3 Pelaksanaan Penelitian	31
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	32
3.3.2 Penelitian Inti	38
3.4 Variabel	41
3.5 Parameter Uji	41
3.3.1 Kadar Albumin	41
3.3.2 Kadar Protein	42
3.3.3 Kadar Lemak	42
3.3.4 Kadar Air	42
3.3.5 Kadar Abu	42
3.3.6 Kadar Karbohidrat	43

3.3.7 Uji Organoleptik	43
3.3.8 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	43
3.3.9 Kadar Serat Kadar	44
4. PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Penelitian Pendahuluan	46
4.1.2 Penelitian Inti	47
4.2 Parameter Kimia	48
4.2.1 Kadar Albumin	48
4.2.2 Kadar Protein	52
4.2.3 Kadar Serat Kasar	55
4.2.4 Kadar Karbohidrat	59
4.2.5 Kadar Lemak	60
4.2.6 Kadar Air	62
4.2.7 Kadar Abu	65
4.3 Parameter Organoleptik	68
4.3.1 Tekstur	68
4.3.2 Rasa	70
4.3.3 Aroma	71
4.3.4 Warna	72
4.4 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo.....	73
4.5 Persyaratan Standar Mutu Otak-Otak Ikan Berdasarkan SNI	74
5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	83

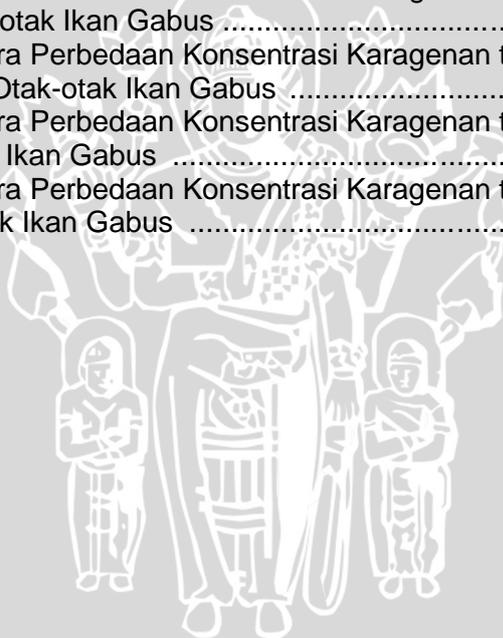


DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Gizi Ikan Gabus	6
2. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus	7
3. Kandungan Gizi Garam	12
4. Komposisi Kimia Tepung Tapioka	13
5. Kandungan Gizi Gula Pasir	15
6. Kandungan Gizi Bawang Bombay	17
7. Kandungan Gizi Lada	19
8. Komposisi Kimia Bawang Putih	21
9. Formulasi Pembuatan Otak-otak Ikan Gabus	36
10. Perlakuan Penelitian Inti	38
11. Formulasi Otak-Otak Ikan Gabus	38
12. Kadar Albumin dan Protein Otak-Otak Ikan Gabus Penelitian Pendahuluan	46
13. Hasil Penelitian Inti Otak-otak Ikan Gabus terhadap Parameter Kimia	47
14. Hasil Penelitian Inti Otak-otak Ikan Gabus terhadap Parameter Organoleptik	48
15. Rata-rata Kadar Albumin pada Otak-otak Ikan Gabus	49
16. Rata-rata Kadar Protein pada Otak-otak Ikan Gabus	53
17. Rata-rata Kadar Serat Kasar pada Otak-otak Ikan Gabus	56
18. Rata-rata Kadar Karbohidrat pada Otak-otak Ikan Gabus	59
19. Rata-rata Kadar Lemak pada Otak-otak Ikan Gabus	61
20. Rata-rata Kadar Air pada Otak-otak Ikan Gabus	63
21. Rata-rata Kadar Abu pada Otak-otak Ikan Gabus	66
22. Rata-rata Organoleptik Tekstur pada Otak-otak Ikan Gabus	69
23. Rata-rata Organoleptik Rasa pada Otak-otak Ikan Gabus	70
24. Rata-rata Organoleptik Aroma pada Otak-otak Ikan Gabus	71
25. Rata-rata Organoleptik Warna pada Otak-otak Ikan Gabus.....	73
26. Persyaratan Standar Mutu Otak-Otak Ikan Berdasarkan SNI	74

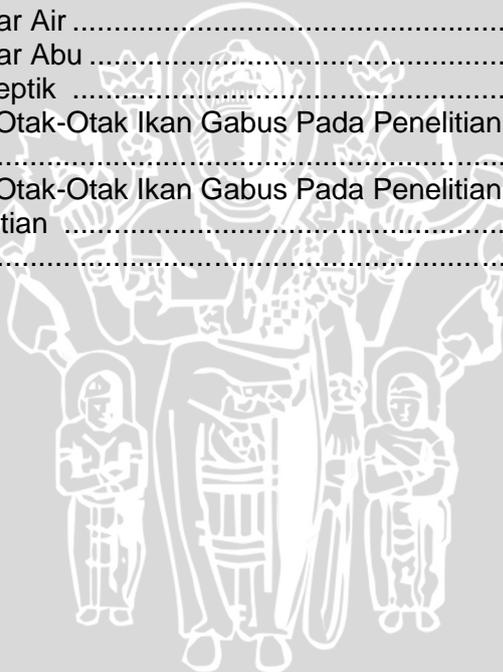
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	5
2. Garam	12
3. Tepung Tapioka	13
4. Gula	14
5. Bawang Bombay.....	16
6. Lada Bubuk.....	18
7. Bawang Putih.....	20
8. Es Batu	22
9. Putih Telur	23
10. Prosedur Preparasi Ekstraksi Albumin Ikan Gabus	33
11. Prosedur Ekstraksi Albumin Ikan Gabus	35
12. Prosedur Penelitian Pendahuluan	37
13. Prosedur Penelitian Inti.....	40
14. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Albumin Otak-otak Ikan Gabus	51
15. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Protein Otak-otak Ikan Gabus	54
16. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Serat Kasar Otak-otak Ikan Gabus	58
17. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Air Otak-otak Ikan Gabus	64
18. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Abu Otak-otak Ikan Gabus	67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Penelitian Otak-Otak Ikan Gabus	83
2. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Albumin	84
3. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein	87
4. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Serat Kasar	90
5. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Karbohidrat	93
6. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak	94
7. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air	95
8. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu	98
9. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Tekstur	101
10. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Rasa	102
11. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma	103
12. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna	104
13. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	105
14. Prosedur Kerja Kadar Protein	107
15. Prosedur Kerja Kadar Lemak	108
16. Prosedur Kerja Kadar Air	109
17. Prosedur Kerja Kadar Abu	110
18. Lembar Uji Organoleptik	111
19. Hasil Uji Proksimat Otak-Otak Ikan Gabus Pada Penelitian Pendahuluan	112
20. Hasil Uji Proksimat Otak-Otak Ikan Gabus Pada Penelitian Inti	113
21. Dokumentasi Penelitian	117
22. Analisis Usaha	123



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus merupakan salah satu ikan air tawar yang banyak mengandung albumin. Albumin ikan gabus sering dimanfaatkan untuk proses penyembuhan luka. Menurut Suprayitno (2008), albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di dalam hati. Ia sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin dan arginin, serta asam amino non-esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin.

Albumin diperoleh dengan proses ekstraksi. Untuk memperoleh *crude* albumin ikan gabus dengan rendemen dan kualitas yang lebih baik maka dilakukan dengan menggunakan ekstraktor vakum. Ekstraktor vakum punya kelebihan yaitu pembangkitan kondisi vakum selama ekstraksi yang mampu menghisap udara di dalam ruang dan menyebabkan tekanan menjadi rendah, serta menghisap uap air dari pelarut. Apabila tekanan dalam ekstraktor rendah maka diharapkan dapat tercapai suhu pemanasan optimal dalam waktu lebih singkat. Sehingga kerusakan albumin dapat dicegah, selain itu lebih efektif dan efisien (Sulistiyati, 2011).

Menurut Sulthoniyah (2012), hasil akhir dari ekstraksi albumin akan menghasilkan residu yang tidak dapat diekstrak kembali untuk menghasilkan albumin, namun residu ini masih memiliki kualitas gizi. Residu ini dapat berupa

daging, kulit, tulang, duri, sisik, isi perut dan kepala. Residu daging ekstraksi albumin ikan gabus memiliki komposisi gizi yaitu kadar albumin sebesar 4,26%; kadar protein 17,30%; kadar lemak 1,75%; kadar abu 1,80% dan kadar air sebesar 41,27%.

Otak-otak merupakan modifikasi produk olahan antara baso dan kamaboko. Masyarakat pada umumnya telah mengenal otak-otak karena rasanya yang enak dan cara pengolahannya yang cukup sederhana. Pengolahan otak-otak dilakukan dengan cara pengukusan, pemanggangan, dan penggorengan (Nurjanah *et al.*, 2005). Untuk meningkatkan mutu dan kadar serat otak-otak agar lebih mudah dicerna oleh tubuh, maka dibutuhkan bahan tambahan pangan. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah tepung karagenan.

Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid komersial dari rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang banyak digunakan dalam produk pangan dan industri karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk yang diinginkan. Beberapa sifat fungsional karagenan dalam produk pangan di antaranya adalah sebagai pengemulsi, penstabil, pembentuk gel, dan penggumpal. *Euchema cottoni* sebagai penghasil karagenan mempunyai kandungan serat yang tinggi. Karagenan juga mempunyai sifat mengikat air yang akan berpengaruh pada rendemen dan tekstur kenyal yang dihasilkan pada produk olahan daging (Kurniawan *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Abdillah (2006), karagenan digunakan sebagai bahan pengental atau penstabil pada nugget ikan. Selain itu hasil penelitian Chairita (2008), menunjukkan bahwa karagenan mempunyai peranan yang sangat penting dan dapat diaplikasikan pada berbagai produk sebagai pembentuk gel, bahan pengental, pengikat, pengemulsi dan lain-lain. Salah satunya untuk memperbaiki tekstur dan kekenyalan pada bakso ikan.

Saat ini, penggunaan tepung karagenan pada otak-otak ikan gabus masih jarang. Selain itu, seberapa besar pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap mutu otak-otak ikan gabus juga masih belum banyak dikaji di Indonesia. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap peningkatan mutu pada otak-otak ikan gabus baik secara kimia maupun organoleptik. Manfaat yang dapat diambil dengan adanya penelitian ini dapat memberi informasi kepada masyarakat tentang tepung karagenan sebagai bahan makanan yang aman untuk pembuatan otak-otak ikan gabus.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap sifat kimia dan organoleptik otak-otak ikan gabus?
2. Berapa konsentrasi tepung karagenan yang tepat sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap sifat kimia dan organoleptik otak-otak ikan gabus.
2. Untuk mengetahui konsentrasi tepung karagenan yang tepat sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik.

1.4 Kegunaan

Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan residu hasil ekstraksi albumin ikan gabus dengan penambahan tepung karagenan, yaitu berupa otak-otak ikan gabus sehingga dapat meningkatkan konsumsi produk perikanan.

1.5 Hipotesis

1. Adanya pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap sifat kimia dan organoleptik otak-otak ikan gabus.
2. Konsentrasi tepung karagenan 5% dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik.

1.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2013 di Laboratorium Biokimia, Nutrisi, dan Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) merupakan ikan darat yang cukup besar, dapat tumbuh hingga mencapai panjang 1m. Berkepala besar agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamai *snake head*), dengan sisik-sisik besar di atas kepala. Tubuh bulat gilig memanjang, seperti peluru kendali. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dagu ke belakang. Sisi samping bercoret-coret tebal yang agak kabur. Warna ini sering kali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Syariffauzi, 2008). Gambar ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1984), adalah sebagai berikut :

- Filum : Chordata
- Sub Filum : Pisces
- Kelas : Actinopterygii
- Ordo : Perciformes
- Famili : Channidae
- Genus : *Ophiocephalus* (*Channa*)
- Spesies : *Ophiocephalus striatus* (*Channa striata*)

Nama local : Gabus, kutuk
 Sinonim : *Ophiocephalus wrahl*, *Ophiocephalus chena*,
Ophiocephalus planiceps

Ikan gabus kaya akan protein, bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lain. Protein ikan gabus segar dapat mencapai 25,2%, albumin ikan gabus bisa mencapai 6,224 g/100 g daging ikan gabus. Ikan gabus banyak ditemukan di sungai-sungai dan rawa. Kadang-kadang terdapat di air payau berkadar garam rendah. Lebih lanjut ikan gabus sebagai hasil perikanan darat dengan daerah penangkapan di perairan umum. Di Indonesia di antaranya Jawa, Sumatera, Sulawesi, Bali, Lombok, Singkep, Flores, Ambon dan Maluku dengan nama yang berbeda (Trully, 2004). Komposisi gizi ikan gabus per 100 gram daging dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Gabus (dalam 100 g daging ikan)

Komposisi	Jumlah
Air (g%)	69
Energi (kal)	74
Protein (g%)	25,2
Lemak (g%)	1,7
Karbohidrat (g%)	0
Ca (mg%)	62
P (mg%)	176
Fe (mg%)	0,9
Vitamin A (SI)	150
Vitamin B (mg%)	0,04
Vitamin C (ng%)	0

Sumber :Sediaoetama, 2010

Selain komposisi gizi tersebut, ikan gabus juga mengandung albumin yang cukup besar.. Ikan gabus mengandung 6,2% albumin. Menurut Suprayitno *et al.*, (1998), ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) mengandung albumin yang memiliki kandungan asam amino essensial dan non essensial yang cukup lengkap. Kandungan asam amino ikan gabus dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Kandungan (µg/mr)
Fenilalanin	0,750
Isoleusin	0,834
Leusin	1,496
Metionin	0,081
Valin	0,866
Treonin	0,834
Lisin	1,702
Histidin	0,415
Aspartat	1,734
Glutamat alanin	3,093
Alanin	1,007
Prolin	0,519
Serin	1,102
Glisinsistein	0,699
Sistein	0,016
Tirosin	0,749

Sumber :Suprayitno *et al.*, 1998

Seperti ikan lain, keunggulan ikan gabus adalah kandungan proteinnya yang cukup tinggi. Kandungan protein ikan gabus juga lebih tinggi daripada bahan pangan yang selama ini dikenal sebagai sumber protein seperti telur, daging ayam, maupun daging sapi. Kadar protein per 100 gram telur 12,8 gram; daging ayam 18,2 gram; dan daging sapi 18,8 gram (Astawan, 2009). Ditambahkan oleh DKP (2010), kandungan protein ikan gabus cukup tinggi bila dibandingkan ikan yang lain yaitu 25,2 g / 100 g daging ikan gabus segar. Ikan gabus juga mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin serta asam amino non esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksprolin, dan prolin.

2.2 Tepung Karagenan

2.2.1 Pengertian Tepung Karagenan

Tepung karagenan merupakan tepung yang terbuat dari rumput laut. Tepung karagenan dibuat melalui beberapa tahap meliputi pencucian, ekstraksi, penyaringan, pengendapan, dan pengeringan. Karagenan yang dibuat tepung berwarna kekuningan, mudah mudah larut dalam air, membentuk larutan kental dan gel. Kekentalan larutan karagenan tergantung pada konsentrasi, temperatur dan tipe karagenan. Karagenan kering dapat disimpan dengan baik selama 1,5 tahun pada suhu kamar dan pH 5-6,9 (Hakim *et al.*, 2013).

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari beberapa spesies rumput laut atau alga merah (*Rhodophyceae*). Karagenan adalah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik. Polimer ini merupakan pengulangan unit disakarida. Galaktan tersulfatasi ini diklasifikasi menurut adanya unit 3,6-anhydro galactose (DA) dan posisi gugus sulfat (Ramasari *et al.*, 2012).

Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid komersial dari rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang banyak digunakan dalam produk pangan dan industri seperti misalnya dalam pembuatan coklat, susu, pudding, susu instan, makanan kaleng, dan roti. Hal ini karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk yang diinginkan. Beberapa sifat fungsional karagenan dalam produk pangan di antaranya adalah sebagai pengemulsi, penstabil, pembentuk gel, dan penggumpal (Kurniawan *et al.*, 2012).

Secara alami terdapat tiga fraksi karagenan, yaitu kappa-karagenan, lambda-karagenan serta iota-karagenan. Kappa-karagenan merupakan fraksi yang peka terhadap ion kalium, terdiri dari unit-unit galaktosa 4-sulfat yang berikatan (1,3) dan 3,6-anhidro-D-galaktosa berikatan (1,4). Lambda-karagenan tersusun dari 1,4-galaktosa-2,6-disulfat dan 1,3-galaktosa-2-sulfat. Sedangkan iota-karagenan mempunyai monomer primer 1,3-galaktosa-4-sulfat dan 3,6-

anhidro-D-galaktosa-2-sulfat berikatan (1,4). Daya larut karagenan dalam air juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : tipe karagenan, ion, bahan pelarut lainnya, suhu, dan pH (Abdillah, 2006).

Karagenan dalam jumlah secukupnya dapat diaplikasikan pada berbagai produk sebagai pembentuk gel, penstabil, pengental (thickener), pensuspensi, pembentuk tekstur emulsi terutama pada produk-produk jelly, permen, sirup, dodol, nugget, produk susu, bahkan untuk industri komestik, tekstil, cat, obat-obatan dan pakan ternak (Suptijah, 2002). Ditambahkan oleh Istini *et al.*, (1986) karagenan bersifat hidrokolloid yang terdiri dari dua senyawa utama, senyawa pertama bersifat mampu membentuk gel dan senyawa kedua mampu membuat cairan menjadi kental.

2.2.2 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tepung Karagenan

Karakteristik kelarutan tepung karagenan dalam air dipengaruhi oleh sejumlah faktor penting antara lain tipe karagenan, temperatur, pH, kehadiran ion tandingan dan zat-zat terlarut lain. Gugus hidroksil dan sulfat pada tepung karagenan bersifat hidrofilik sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. Daya kelarutan tepung karagenan pada air panas yaitu di atas suhu 70°C, larut pada susu panas, dan larutan gula pekat (Winarno, 1990)

Tepung karagenan akan stabil pada pH 7 atau lebih, tetapi pada pH yang rendah stabilitasnya akan menurun bila terjadi peningkatan suhu. Penurunan pH akan menyebabkan hidrolisis polimer tepung karagenan mengakibatkan turunnya viskositas dan kemampuan pembentukan gel. Tepung karagenan stabil pada pH netral dan alkali, sedangkan pada pH asam (3,5) terhidrolisis dalam larutan ketika dipanaskan (Glicksman, 1983).

Menurut Keeton (2001), karagenan dapat menyerap air sehingga menghasilkan tekstur yang kompak. Karagenan juga meningkatkan rendemen, meningkatkan daya serap air, menambah kesan *juiceness*, meningkatkan

kemampuan potong produk dan melindungi produk dari efek pembekuan dan *thawing*. Karagenan dapat dicampurkan bersama daging, larutan garam, tepung dan bahan tambahan pangan lainnya ke dalam *mixer*, *blender* atau *tumbler*.

Tepung karagenan merupakan senyawa hidrokoloid polisakarida yang mudah menyerap air dengan adanya gugus ester sulfat yang bermuatan negatif dan bersifat hidrofilik di sepanjang rantai molekulnya dan unit galaktopiranusil. Selain itu, tepung karagenan mampu melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein, sehingga mampu mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentuk gel, pengendapan dan stabilisasi (Chairita, 2008).

2.3 Otak-Otak

2.3.1 Pengertian

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. Kamaboko sebagai pasta daging ikan yang digiling sebagai bahan baku utama disertai dengan bumbu lain (garam, gula, monosodium glutamate) dan bahan pengental (tepung pati). Daging hasil gilingan dipanaskan dengan melakukan perebusan, pengukusan, pemanggangan atau digoreng dalam minyak. Umumnya ikan yang biasa digunakan untuk membuat otak-otak adalah ikan laut (Surnesih, 2000).

Menurut Nurjanah *et al.*, (2005), untuk meningkatkan konsumsi ikan perlu diciptakan berbagai produk olahan yang siap saji dengan harga yang terjangkau. Untuk itu perlu dilakukan diversifikasi, baik berupa produk akhir maupun penggunaan bahan baku. Salah satu contoh produk olahan tradisional adalah otak-otak. Menurut Poernomo *et al.*, (2009), otak-otak merupakan salah satu bentuk diversifikasi olahan perikanan yang memiliki penampakan yang menarik.

2.3.2 Bahan Baku Pembuatan Otak-otak

Bahan baku pembuatan otak-otak adalah ikan. Dalam persiapan bahan baku utama pembuatan otak-otak ikan ini, diperlukan ikan yang bermutu baik, masih segar, dan ukuran tubuhnya cukup gemuk, sehingga mempermudah proses pembuatannya (Menurut Maqbul, 2004). Ditambahkan oleh Murniyati dan Sunarman (2000), bahan baku harus ditangani dengan benar, karena penanganan bahan baku merupakan faktor penting dalam menentukan produk akhir.

2.3.3 Bahan Tambahan Pembuatan Otak-otak

Bahan tambahan pembuatan otak-otak antara lain: garam, gula, bawang putih, bawang bombay, merica, daun bawang, putih telur dan tepung tapioka serta es atau air es (Surnesih, 2000).

a. Garam

Garam adalah sejenis mineral yang lazim dimakan manusia. Bentuknya kristal putih, dihasilkan dari air laut. Biasanya garam dapur yang tersedia secara umum adalah natrium klorida (NaCl). Garam sangat diperlukan tubuh, namun bila dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk tekanan darah tinggi. Selain itu garam juga digunakan untuk mengawetkan makanan dan sebagai bumbu. Untuk mencegah penyakit gondok, garam dapur juga sering ditambahi iodium (Hadi, 2007). Gambar garam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Garam (Sudrajat, 2007)

Putri (2009), menyatakan bahwa garam yang ditambahkan pada daging yang digiling akan meningkatkan protein myofibril yang terekstraksi. Protein ini memiliki peranan penting sebagai pengemulsi. Fungsi garam adalah menambah atau meningkatkan rasa dan memperpanjang masa simpan (*shelf-life*) produk. Penambahan garam sebaiknya tidak kurang dari 2% karena konsentrasi garam yang kurang dari 1,8% akan menyebabkan rendahnya protein yang terlarut. Adapun kandungan gizi garam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Garam per 100 gram Bahan

Unsur Gizi	Kadar
Air (g%)	0,02
Protein (g%)	0
Lemak (g%)	0
Abu (g%)	99,80
Karbohidrat (g%)	0
Ca (mg%)	24
P (mg%)	0
Fe (mg%)	0,33

Sumber : USDA Food (2011)

Garam yang dicampurkan ke dalam daging ikan harus mempunyai konsentrasi tertentu. Garam yang ditambahkan berkisar antara 2-3% dari berat ikan yang digunakan. Garam digunakan untuk menambah cita rasa asin. Penggunaan garam yang terlalu banyak menimbulkan rasa asin yang berlebihan (Winarti dan Asriningrum, 2008).

b. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan sumber karbohidrat. Kandungan karbohidrat pada tepung tapioka lebih besar dibandingkan tepung gandum, sehingga penambahan tepung tapioka pada pembuatan roti tawar dapat meningkatkan gula reduksi yang mengakibatkan peningkatan rasa manis (Khusniati dan Yani, 1992). Gambar tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tepung Tapioka (Luciamery, 2013)

Menurut Suprpti (2008), tepung tapioka dan tepung terigu dalam pengolahan pangan berfungsi sebagai bahan perekat dan bahan pengisi adonan sehingga jumlah produk yang dihasilkan lebih banyak. Selain sebagai perekat tepung tapioka juga memiliki kandungan gizi yaitu protein, lemak, dan karbohidrat. Komposisi kimia tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Tapioka dalam 100 gram Bahan

Senyawa Kimia	Jumlah (g%)
Air	12,00
Karbohidrat	86,00
Protein	0,50
Lemak	0,30
Abu	0,30

Sumber :Surnesih (2000)

Tepung tapioka memiliki sifat-sifat yang mendekati pati kentang, mudah diperoleh dan harganya cukup murah. Pati kentang mengandung amilopektin 79% dan amilosanya 21%, sedangkan pati tapioka mengandung amilopektin 83% dan amilosa 17%. Kedua pati tersebut memiliki pengaruh yang baik untuk menguatkan gel karena mempunyai kemampuan mengikat sejumlah air dan mengembang dengan diameter yang besar. Diameter granula pati kentang sekitar 33 μm dan pati tapioka sekitar 20 μm . Pengaruh fraksi yang terdapat pada pati terhadap *ashi* gel. Fraksi amilopektin lebih berperan terhadap *ashi* gel dibandingkan amilosa (Chairita, 2008).

c. Gula

Gula merupakan senyawa kimia yang termasuk karbohidrat. Senyawa kimia ini mempunyai rasa manis dan larut dalam air. Setiap 100 gram gula pasir (sukrosa) dapat menghasilkan 387 kalori. Gula terbagi menjadi berbagai bentuk: sukrosa, glukosa, fruktosa dan dekstrosa. Sukrosa adalah gula yang dikenal sehari-hari dengan istilah gula pasir dan banyak digunakan dalam industri makanan, baik bentuk kristal halus, kasar maupun dalam bentuk cair. Gula termasuk pengawet dalam pembuatan aneka ragam produk-produk makanan beberapa di antaranya jeli, selai, susu kental manis, madu dan lain sebagainya (Mariance, 2006). Gambar gula dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gula Pasir(Kuro, 2013)

Gula pasir atau sukrosa adalah oligosakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Industri-industri makanan biasanya menggunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar dan dalam jumlah yang banyak dipergunakan bentuk cairan sukrosa (sirup). Ketika semakin banyak gula yang terlarut maka larutannya akan menjadi jenuh. Semakin tinggi temperatur maka gula yang terlarut akan semakin banyak. Sukrosa terdekomposisi pada suhu 186 °C membentuk karamel dan ketika terjadi pembakaran akan menghasilkan CO₂ dan air (Dwiyana, 2011). Kandungan gizi gula dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Gula Pasir per 100 gram bahan

Unsur Gizi	Jumlah
Air (g%)	0,02
Energi (kkal)	378
Protein (g%)	0
Lemak (g%)	0
Abu (g%)	0,01
Karbohidrat (g%)	99,98
Ca (mg%)	1
P (mg%)	0
Fe (mg%)	0,05
Sukrosa (g%)	99,80

Sumber : USDA Food (2011)

Pemberian gula dapat mempengaruhi cita rasa yaitu menambah rasa manis, kelezatan, dapat mempengaruhi aroma, tekstur daging dan mampu menetralkan garam yang berlebihan serta penambah energi. Selain itu gula dapat berfungsi sebagai pengawet (Surnesih, 2000).

d. **Bawang Bombay**

Bawang bombay adalah tanaman herba monokotil biennial (dua tahunan) yang ditanam sebagai tanaman semusim. Umbi lapis bawang bombay tersusun atas satu sumbu batang vegetative dengan daun vegetative dan daun lumbung yang memusat sebagai komponen lapisnya. Keistimewaan utama umbi lapis adalah keseragaman bentuk, ukuran, dan warna kulitnya. Bentuk berkisar dari

bulat hingga mendekati silinder, dan meliputi umbi pipih dan agak lir-kerucut. Bawang bombay beradaptasi pada kisaran suhu 13°C dan 24°C. Suhu optimum untuk pertumbuhan kecambah awal adalah antara 23°C dan 27°C, pertumbuhan menjadi lambat pada suhu di atas 30°C (Rubatzky dan Mas,1997). Gambar bawang bombay dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bawang Bombay (Plantamor, 2008)

Bawang bombay (*Allium cepa*) memiliki klasifikasi menurut Plantamor (2008), sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Liliidae
Ordo	: Liliales
Famili	: Liliaceae
Genus	: Allium
Spesies	: <i>Allium cepa</i>

Bawang bombay merupakan bahan pangan yang hampir selalu ada di dapur. Kegunaan utamanya adalah sebagai sayuran rebus dan dalam jumlah yang cukup besar juga dikonsumsi mentah. Bawang bombay tidak mengandung pati. Karbohidrat terutama terdapat dalam bentuk sukrosa, glukosa, fruktosa, dan fruktosan, suatu polimer fruktosa. Kandungan protein, lemak, dan serat bawang

bombay memang rendah. Di samping untuk penyedap, bawang bombay juga memberikan sumbangan energi dan gizi yang cukup besar dalam menu makanan manusia. Bawang bombay memiliki khasiat obat seperti fungsi pencuci darah dan pelancar kemih (Rubatzky dan Mas, 1997). Adapun kandungan gizi yang terkandung dalam bawang bombay dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Gizi Bawang Bombay per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Jumlah
Air (g%)	90
Protein (g%)	1
Lemak (g%)	0,3
Karbohidrat (g%)	7
Ca (g%)	30
Zat fosfat (g%)	40
Zat besi (g%)	0,5
Vitamin B1 (microgr%)	30
Vitamin C (mg%)	10

Sumber :Rismunandar, 1987

d. Lada

Lada atau merica (*Piper nigrum*) merupakan bumbu dapur yang populer. Kuliner Asia, Eropa hingga Timur Tengah selalu menggunakan lada sebagai pemberi rasa. Sebagai bumbu dapur, peranan lada memang sangat penting. Citarasa pedas dan aroma yang khas terbentuk dengan menambahkan bumbu ini. Lada putih dibuat dari merica tua yang dikeringkan dan dikupas kulitnya. Lada putih yang berwarna putih agak keabu-abuan ini paling banyak digunakan sebagai bumbu dapur, cita rasa pedas dan aroma khas bisa diperoleh dengan menambahkan lada jenis ini. Lada putih ini dapat dijual dalam bentuk utuh dan dihaluskan (Jaya, 2013). Gambar lada dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Lada Bubuk (Plantamor, 2012)

Klasifikasi lada menurut Plantamor (2012), sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
- Sub Kelas : Magnoliidae
- Ordo : Piperales
- Famili : Piperaceae (suku sirih-sirihan)
- Genus : Piper
- Spesies : *Piper nigrum* L

Rasa pedas pada lada adalah akibat dari adanya zat piperin, piperanin, dan chavicin yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan semacam alkaloida. Chacivin banyak berada dalam daging biji lada dan tidak akan hilang akibat dari penjemuran biji lada yang masih berdaging. Aroma biji lada adalah akibat dari minyak atsiri yang terdiri dari beberapa jenis minyak terpena (terpentin). Minyak atsiri lada tidak mengandung unsur-unsur pemedas tersebut dan hanya meningkatkan aroma biji lada (Rismunandar, 1987). Kandungan lada dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kandungan Gizi Lada per 100 gram Bahan

Komposisi Gizi	Jumlah (g%)
Air	9,9-15
Protein	11
Karbohidrat	50-65
Minyak atsiri	<1
Piperin	5-9

Sumber : Jaya, 2013

Manfaat lada dalam rumah tangga sebagai bumbu penyedap rasa yang mengandung senyawa akolid piperin, berasa pedas. Sedangkan manfaat untuk kesehatan, lada dapat melonggarkan saluran pernapasan dan melancarkan aliran darah di sekitar kepala. Oleh karena itu, masakan yang berbumbu pedas merica cocok untuk penderita influenza, kepala pusing, perut kembung dan mual akibat masuk angin (Surahman *et al.*, 2013).

e. **Bawang Putih**

Bawang putih adalah herba semusim berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm. Tanaman ini banyak ditanam di ladang-ladang di daerah pegunungan yang cukup mendapat sinar matahari. Batangnya batang semu dan berwarna hijau. Bagian bawahnya bersiung-siung, bergabung menjadi umbi besar berwarna putih. Tiap siung terbungkus kulit tipis dan kalau diiris baunya sangat tajam. Daunnya berbentuk pita (pipih memanjang), tepi rata, ujung runcing, beralur, panjang 60 cm dan lebar 1,5 cm. Berakar serabut, bunganya berwarna putih, bertangkai panjang dan bentuknya payung (Syamsiah dan Tajudin, 2003). Gambar bawang putih dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Bawang Putih (Plantamor, 2012)

Dalam sistematika tumbuhan (taksonomi), tanaman bawang putih diklasifikasi menurut Rukmana (2002), yaitu :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Liliales
Suku	: Liliales
Marga	: Allium
Jenis	: <i>Allium sativum</i> L.

Umbi bawang putih mengandung zat hara : belerang, besi, kalsium, fosfat, kalsium, di samping zat organik lemak, protein, dan karbohidrat. Yang khas berada di dalam umbi bawang putih ialah sejenis minyak atsiri, dengan baunya khas bawang putih yang diberi nama Allicin. Allicin merupakan gugusan kimiawi yang terdiri dari beberapa jenis sulfide dan yang paling banyak adalah allyl sulfide. Selain zat-zat tersebut, umbi bawang putih mengandung relatif cukup banyak vitamin A, B1, dan C (Rismunandar, 1987). Kandungan bawang putih dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Komposisi Kimia Bawang Putih dalam 100 gram bahan :

Komposisi Gizi	Jumlah (g%)
Air	63
Protein	7
Lemak	0,2
KarbohidratSerat	28
Abu	0,8
	1

Sumber :Ashari, 1995

Bawang putih terutama ditanam untuk diambil siungnya yang digunakan terutama sebagai pengharum bumbu dapur. Bawang putih juga disukai banyak orang karena dipercaya dan terbukti berkhasiat sebagai obat. Aroma bawang putih disebabkan oleh sekelompok senyawa yang mengandung belerang. Senyawa aroma yang dominan adalah allin, yang sebenarnya tidak berbau sebelum terurai menjadi allisin setelah jaringan rusak (Rubatzky dan Mas,1997).

Sebagai antibiotik alami, bawang putih bisa dimakan langsung dalam bentuk mentah, bisa pula direbus terlebih dahulu atau dicampurkan ke dalam masakan. Bawang putih digunakan sebagai obat dalam seperti : mengurangi kadar kolesterol dalam darah, mencegah serangan jantung, menstabilkan sistem pencernaan yang terganggu, meningkatkan daya tahan tubuh, mengobati nyeri sendi, menghambat penuaan sel otak, mengurangi gejala diabetes melitus, asma dan lain sebagainya. Sebagai obat luar digunakan untuk mengobati jerawat, bisul, sakit gigi, infeksi jamur pada kaki, infeksi telinga, mengobati panu, kadas, kurap dan lain sebagainya (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

f. Es atau Air Es

Es atau air es berfungsi untuk membantu pembentukan adonan dan memperbaiki tekstur adonan. Penggunaan es juga berfungsi untuk menambahkan air ke dalam adonan bakso agar tidak kering selama pembentukan adonan maupun selama perebusan. Dengan adanya es, suhu dapat dipertahankan tetap rendah, sehingga dapat mencegah terjadinya

denaturasi protein daging akibat gerakan mesin penggiling dan ekstraksi protein berjalan dengan baik. Untuk itu dapat digunakan es sebanyak 30% dari berat daging (Chairita, 2008).

Salah satu tujuan penambahan es atau air es pada produk emulsi daging adalah menurunkan panas produk yang ditimbulkan oleh gesekan selama penggilingan. Aberle *et al.* (2001) menyatakan bahwa jika panas pada proses penggilingan berlebih maka emulsi akan pecah dan produk tidak akan bersatu selama pemasakan. Penambahan es pada pembentukan emulsi daging bertujuan untuk (1) melarutkan garam dan mendistribusikannya secara merata ke seluruh bagian daging, (2) memudahkan ekstraksi protein serabut otot, (3) membantu pembentukan emulsi, (4) mempertahankan suhu adonan agar tetap rendah akibat pemanasan mekanis (Putri, 2009). Gambar es batu dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Es Batu (Nur, 2013)

Jumlah es yang ditambahkan dalam adonan mempengaruhi kadar air, daya mengikat air, kekenyalan dan kekompakan adonan. Penambahan es sebanyak 30% dari berat daging agar dihasilkan produk dengan sifat fisik dan organoleptik yang disukai konsumen (Sudrajat, 2007).

2.3.4 Cara Pembuatan Otak-otak

Cara pembuatan otak-otak menurut Surnesih (2000), sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Ikan dicuci, dibuang sisiknya kemudian disiangi. Setelahnya dicuci dan ditiriskan, lalu dibentuk *fillet*. Isi perut dibuang karena banyak mengandung enzim protease. Setelah diperoleh daging berbentuk *fillet*, maka kulit dan duri yang tersisa pada *fillet* dibuang sehingga diperoleh daging ikan yang bersih.

2. Pencacahan

Fillet kemudian dicacah dengan menggunakan 2 buah pisau besar di atas meja sehingga jaringan daging ikan menjadi hancur.

3. Penggilingan

Daging yang telah dicuci lalu dihaluskan sehingga membentuk pasta yang homogen dengan menggunakan *food processor* sampai cukup halus. Kemudian, ditambahkan garam dengan konsentrasi tertentu.

4. Pencetakan

Untuk pencetakan, daging giling yang telah diberi tepung tapioka, bumbu dan telah membentuk pasta kemudian dibungkus dengan daun pisang. Adonan pasta harus segera dicetak karena kalau dibiarkan beberapa lama akan mengalami penggumpalan atau tekstur menjadi keras sehingga sulit dibentuk.

5. Pengukusan

Suhu air pengukusan yang digunakan lebih dari 66°C tetapi kurang dari 82°C. Setelah pengukusan, produk segera didinginkan. Pendinginan dapat dilakukan dengan menempatkan produk di ruangan yang mempunyai suhu 5°C.

2.4 Pengukusan

Pengukusan dapat diartikan sebagai proses menghilangkan sebagian besar mikroorganisme. Pengukusan dapat dilakukan selama 20 menit. Waktu pengukusan dimulai setelah uap air keluar dari celah-celah tutup panci. Jangan menambahkan sesuatu ke dalam panci pengukus setelah perhitungan waktu dimulai. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengukusan adalah pemasakan dengan menggunakan uap panas pada bahan makanan setelah air di tempat pemanas mendidih (Hadiwiyoto, 1983).

Pengukusan ikan bertujuan untuk mengkoagulasi protein dan mempermudah pemisahan air dan minyak yang ada di dalam tubuh ikan. Pengukusan mempermudah keluarnya minyak dalam tubuh ikan karena pada suhu tinggi lemak akan mengalir sehingga mudah dikeluarkan. Pengukusan merupakan salah satu proses pemanasan kering, di mana tidak terjadi kontak langsung antara air dengan bahan pangan (Winarno, 2002).

2.5 Albumin

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di hati. Ia sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstra sel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pascabedah. Ikan gabus mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino nonesensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin (Suprayitno, 2008). Sedangkan menurut Djulardi *et al.*, (2006), albumin telur tidak selengkap asam amino pada albumin ikan gabus. Albumin telur

mengandung asam amino esensial yaitu histidin, isoleusin, leusin, metionin, fenilalanin, treonin, dan valin, serta asam amino nonesensial sistin dan tirosin.

Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal, kadar albumin dalam darah 3,5 – 5 g/dl (Rusli *et al.*, 2006).

Menurut Jaya(2012), albumin merupakan jenis protein terbanyak di dalam plasma yang mencapai kadar 60 persen. Albumin berada di dalam darah untuk meningkatkan daya tahan tubuh, mengatur keseimbangan air dalam sel, mengeluarkan produk buangan, dan memberi gizi pada sel untuk pembentukan jaringan sel baru sehingga mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang terbelah pasca operasi atau pembedahan dan luka.

2.6 Protein

Protein mengandung unsur-unsur C, H, O dan unsur-unsur khusus yang terdapat di dalam protein dan tidak terdapat di dalam molekul karbohidrat dan lemak ialah nitrogen (N). Di dalam sel, protein terdapat sebagai protein struktural maupun sebagai protein metabolik. Protein struktural merupakan bagian integral dari struktur sel dan tidak dapat diekstraksi tanpa menyebabkan disintegrasi sel tersebut. Protein metabolik ikut serta dalam reaksi-reaksi biokimiawi dan mengalami perubahan (Sediaoetama, 2010).

Perlakuan pemanasan pada suatu bahan pangan, menyebabkan protein terkoagulasi dan terhidrolisis secara sempurna. Kebanyakan protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang moderat (60-90°C) selama satu

jam atau kurang sehingga dapat menurunkan kandungan protein (Winarno, 2004).

2.7 Serat Kasar

Serat kasar adalah sisa bahan makanan sesudah direaksikan dengan asam sulfat mendidih, natrium hidroksida, alkohol, dan eter. Sisa ekstraksi tersebut terdiri dari lignin dan sebagian kecil hemiselulosa. Serat kasar maupun serat makanan, masing-masing mempunyai fungsi tersendiri. Berdasarkan kelarutannya dalam air panas, serat makanan terbagi menjadi serat larut air dan serat tidak larut air. Fungsi serat kasar sama dengan fungsi serat makanan tidak larut air. Sebagian besar serat makanan yang terkandung dalam makanan adalah serat makanan tidak larut air. (Wardayanti, 2004).

Secara umum, serat pangan banyak didefinisikan sebagai kelompok polisakarida dan polimer-polimer lain yang tidak dapat dicerna oleh system sekresi normal. Konsep dasar serat pangan terfokus pada komponen penyusun dinding sel, di mana dapat diterangkan bahwasanya serat pangan adalah sejumlah polisakarida dan lignin yang tidak dapat dicerna oleh alat pencernaan manusia. Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan bagian dari karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan. Serat pangan banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah (Abdillah, 2006).

Menurut Hapsari (2011), *Dietary Guidlenes fo American* menganjurkan untuk mengkonsumsi makanan yang mengandung serat dan pati dalam jumlah yang tepat yaitu 20-35 g/hari. Sedangkan menurut Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi kebutuhan total serat pangan adalah 25g/hari dengan rasio serat pangan tidak larut air dan larut airnya 3:1.

2.8 Karbohidrat

Karbohidrat (terutama pati) merupakan salah satu sumber pangan manusia yang murah, menyediakan sekitar 40 - 75% asupan energi, yang berfungsi sebagai cadangan energi dalam tubuh manusia dalam bentuk glikogen, dan sebagai sumber serat yang diperlukan oleh tubuh manusia. Karena sifat fungsional yang dimilikinya, karbohidrat yang berperan sebagai *ingredient* penting dalam berbagai proses pengolahan pangan. Karbohidrat banyak digunakan sebagai sumber energi (*instant energy source*), pembentuk tekstur, bahan pengisi (*filler*), pemanis (*sweetener*), pengental (*thickening agent*), penstabil (*stabilizing agent*), pembentukgel (*gelling agent*), pembentuk lapisan film (*edible film*), dan pengganti lemak (*fat replacer*) dalam berbagai formulasi produk pangan (Kusnandar, 2010).

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Karbohidrat dalam produk sebagian besar berasal dari bahan pengisi. Karbohidrat memberikan peran yang penting antara lain berpengaruh terhadap warna, cita rasa, daya kembang dan sumber energi (Abubakar *et al.*, 2011).

2.9 Lemak

Lemak dalam makanan mempunyai peranan yang penting sebagai sumber tenaga. Bahkan, dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, lemak dapat menghasilkan tenaga yang lebih besar, yaitu dari 1 gram lemak diperoleh 9 kkal (Juliana dan Somnaikubun, 2007).

Lemak dan minyak adalah bahan-bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Lemak dan minyak yang digunakan dalam makanan sebagian besar adalah trigliserida yang merupakan ester dari gliserol dan berbagai asam lemak. Komponen-komponen lain yang mungkin terdapat, meliputi fosfolipid, sterol, vitamin dan zat warna larut dalam seperti

klorofil dan karotenoid. Peran dari lemak (lipid) dalam makanan manusia dapat merupakan zat gizi yang menyediakan energi tubuh dapat bersifat psikologis dengan meningkatkan nafsu makan atau dapat membantu memperbaiki tekstur dari bahan pangan yang diolah (Almatsier, 2009).

2.10 Air

Air merupakan komponen dasar dari bahan makanan terutama hasil perikanan. Kandungan air dalam daging udang maupun ikan diperkirakan sebesar 70-80% dari berat yang dapat dimakan. Kandungan air pada udang terdapat dalam dua bentuk yaitu air bebas dan air terikat. Air bebas yang terdapat dalam ruang antar sel dan plasma, dapat melarutkan berbagai vitamin, garam mineral dan senyawa-senyawa nitrogen tertentu. Air terikat terdapat dalam beberapa macam yaitu terikat secara kimiawi, terikat secara fisikokimia, dan terikat oleh daya kapiler. Selain itu, kadar air merupakan karakteristik yang sangat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan (Winarno, 2004).

Air adalah senyawa kimia penting yang menyusun pangan. Air disusun oleh atom hidrogen (H) dan oksigen (O) yang berikatan membentuk molekul H_2O . Pangan seluruhnya mengandung air, namun dengan jumlah yang berbeda-beda. Air dalam bahan pangan berarti mempengaruhi tingkat kesegaran, stabilitas, keawetan dan kemudahan terjadinya reaksi-reaksi kimia, aktivitas enzim serta pertumbuhan mikroba. Air dalam bahan pangan ada yang berada dalam keadaan bebas (*free water*), terserap dalam matriks/jaringan pangan (*adsorbed water*), atau terikat secara kimia pada senyawa lain (*bound water*) (Kusnandar, 2010).

2.11 Abu

Abu dikenal juga dengan istilah mineral yaitu bahan anorganik yang dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dan mempertahankan keseimbangan osmosis. Kegunaan mineral dapat kita golongkan kedalam tiga fungsi utama, yaitu fungsi struktural, pernapasan dan metabolisme umum (Juliana dan Somnaikubun, 2007).

Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang tergantung dalam bahan pangan tersebut. Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yaitu zat anorganik atau yang juga dikenal sebagai kadar abu (Winarno, 2004).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian terdiri dari dua bagian, yaitu, bahan untuk pembuatan otak-otak ikan dan bahan untuk analisis kimia. Bahan utama untuk pembuatan otak-otak ikan, yaitu residu daging ekstraksi albumin dari Ikan Gabus dan tepung karagenan. Adapun ikan gabus yang diekstrak adalah ikan gabus hidup dengan berat $\pm 1,5\text{kg/ekor}$, dengan panjang $\pm 50\text{cm}$ yang diperoleh dari Pasar Besar Malang. Tepung karagenan diperoleh dari toko bahan kimia Panadia. Sedangkan bahan tambahan yang digunakan antara lain tepung tapioka, putih telur, gula, garam, lada, bawang bombay, bawang putih, dan es batu. Bahan untuk analisis kimia antara lain aquades, kertas label, kertas saring, heksana, K_2SO_4 , HgO , H_2SO_4 , K_2S , NaOH , HCl , dan indikator metil merah.

3.1.2 Alat-Alat Penelitian

Alat-alat penelitian terdiri dari alat untuk ekstraksi sampel albumin dari ikan Gabus, yaitu ekstraktor vakum, pisau, talenan, timbangan digital, gelas ukur 100 ml, beaker glass 250 ml, botol film, stopwatch, kain saring, dan baskom. Alat-alat yang digunakan pada analisis kimia untuk uji protein adalah labu Kjeldahl, rak labu Kjeldahl, destruktur, destilator, *beaker glass* 250 ml, gelas ukur 100 ml, bola hisap, timbangan digital matter, spatula, erlenmayer 100 ml, buret dan statif. Untuk uji kadar abu, alat-alat yang digunakan adalah cawan porselen, oven, timbangan digital mattler, *hotplate*, *muffle*, desikator, spatula, dan *crushable tang*. Untuk uji kadar lemak, alat-alat yang digunakan adalah oven, desikator, timbangan digital mattler, Goldfish, gelas piala, dan sampel tube. Untuk uji kadar air, alat-alat yang digunakan adalah botol timbang dan tutup, oven, timbangan digital mattler dan desikator. Sedangkan alat-alat yang

digunakan pada proses pembuatan otak-otak ikan gabus antara lain pisau, talenan, baskom, *food processor* merk *Fun Care*, kompor gas merk *Rinai*, dandang, wajan, sutil, dan ulenan.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu metode statistik yang digunakan sebagai salah satu alat untuk meningkatkan dan melakukan perbaikan kualitas. Eksperimen berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses agar kinerja proses meningkat (Iriawan dan Astuti, 2006).

Penelitian ini akan menggunakan perlakuan perbedaan penambahan konsentrasi tepung karagenan. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk memperoleh residu daging hasil ekstraksi albumin ikan gabus dan mengetahui serta menentukan range konsentrasi tepung karagenan. Sedangkan penelitian inti bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi tepung karagenan yang tepat terhadap sifat kimia dan organoleptik sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri atas penelitian pendahuluan dan penelitian inti. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh residu daging hasil ekstraksi albumin ikan gabus, kemudian menentukan range konsentrasi tepung karagenan pada penelitian inti. Sedangkan penelitian inti dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi tepung karagenan yang tepat terhadap sifat kimia dan

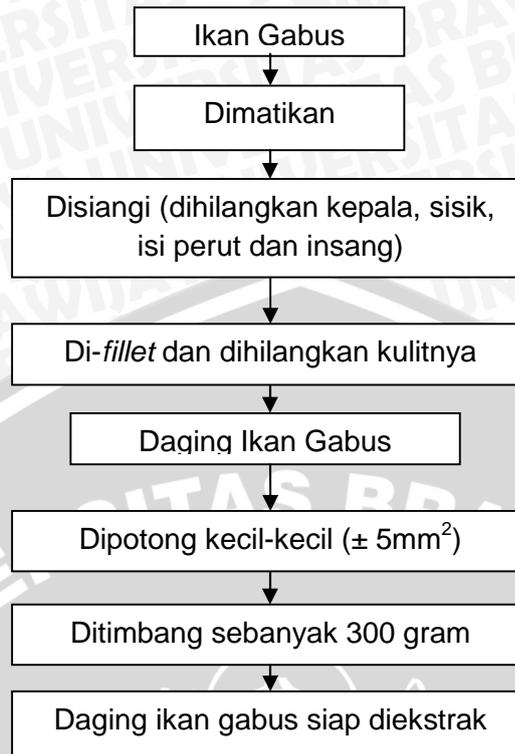
organoleptik sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik.

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri dari tahap sebagai berikut :

- Persiapan Bahan

Bahan baku merupakan ikan gabus yang masih segar dan hidup yang diperoleh dari pasar Besar Malang yang kemudian dimatikan dengan cara dipukul kepalanya dengan menggunakan benda keras dan dilakukan penyiangan dan pencucian. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air mengalir untuk mencegah kontaminasi silang, sehingga kotoran dan mikroba yang menempel segera hanyut dan tidak mencemari daging ikan. Selanjutnya ikan gabus di *fillet* dan dipisahkan dengan kulit, tulang dan durinya. Setelah itu, didapatkan daging yang kemudian dipotong-potong kecil dengan ukuran (± 5 mm) dan ditimbang sebanyak 300 gram dengan menggunakan timbangan digital. Prosedur preparasi ekstraksi albumin dapat dilihat pada Gambar 10.



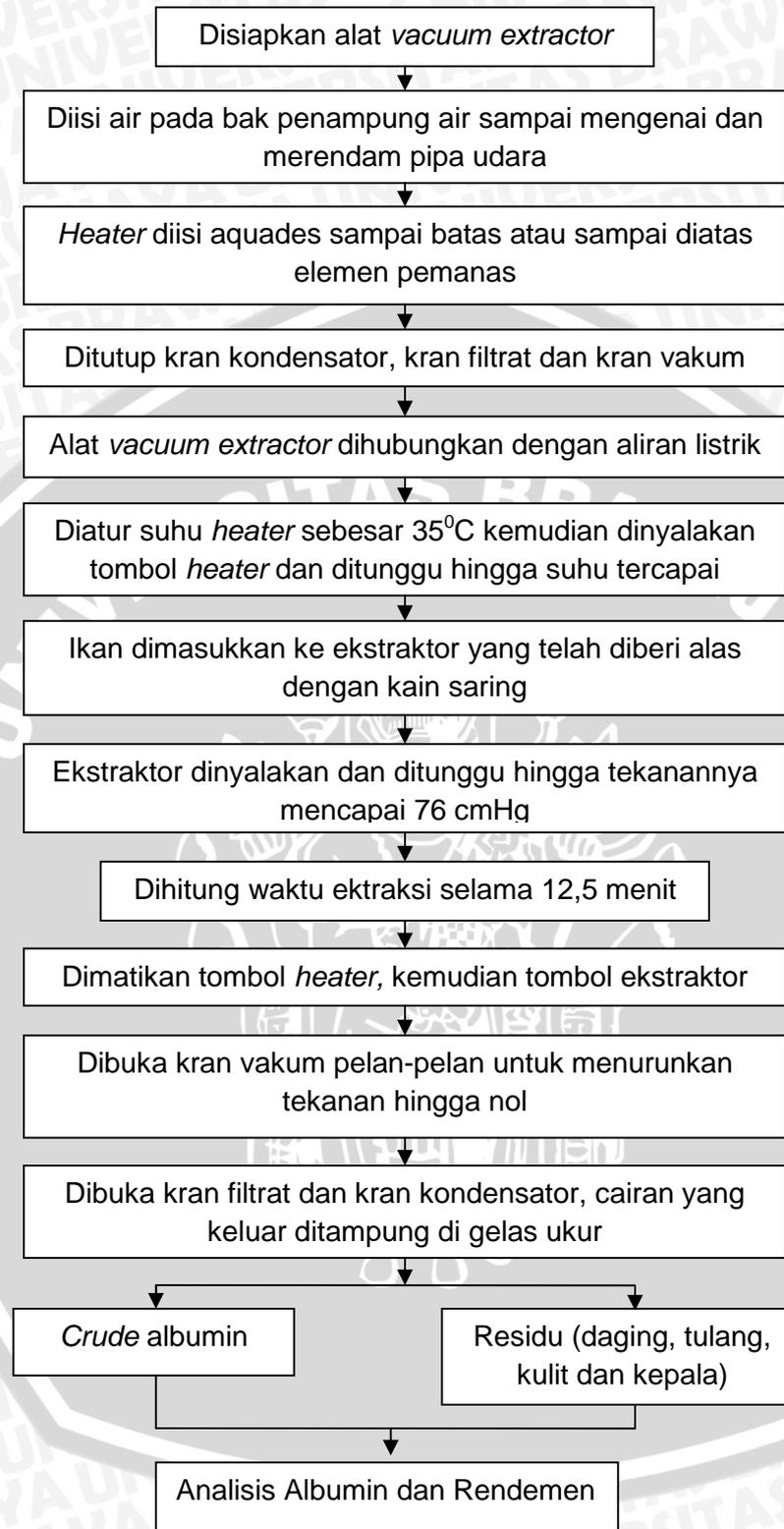
Gambar 10. Prosedur Preparasi Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

- Ekstraksi albumin ikan gabus

Pengekstrakan ikan Gabus dilakukan dengan menggunakan alat ekstraktor vakum. Prosedur ekstraksi albumin adalah disiapkan terlebih dahulu alat yang akan digunakan. Kemudian, diisi air pada bak penampungan air sampai hampir mengenai dan merendam pipa udara dan heater diisi dengan pelarut aquades hingga batas garis yang tertera pada selang kontrol pelarut. Kran filtrat, kran kondensat dan kran vakum ditutup, kemudian heater dinyalakan pada suhu 35°C dan ditunggu hingga suhu stabil. Ikan dimasukkan ke *heater* yang telah dilapisi dengan kain saring dan heater ditutup rapat. Kemudian, ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya mencapai 76cmHg. Setelah tekanan stabil, ditunggu hingga 12,5 menit. Suhu, waktu dan tekanan yang digunakan sesuai dengan hasil dari penelitian sebelumnya, yaitu suhu 35°C, waktu 12,5 menit dan tekanan 76cmHg merupakan perlakuan yang terbaik untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang terbaik. Setelah 12,5 menit, didapatkan *crude*.

Residu daging dari pembuatan ekstrak albumin ikan gabus ini dimanfaatkan sebagai bahan otak-otak ikan gabus. Prosedur ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 11.





Gambar 11. Prosedur Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

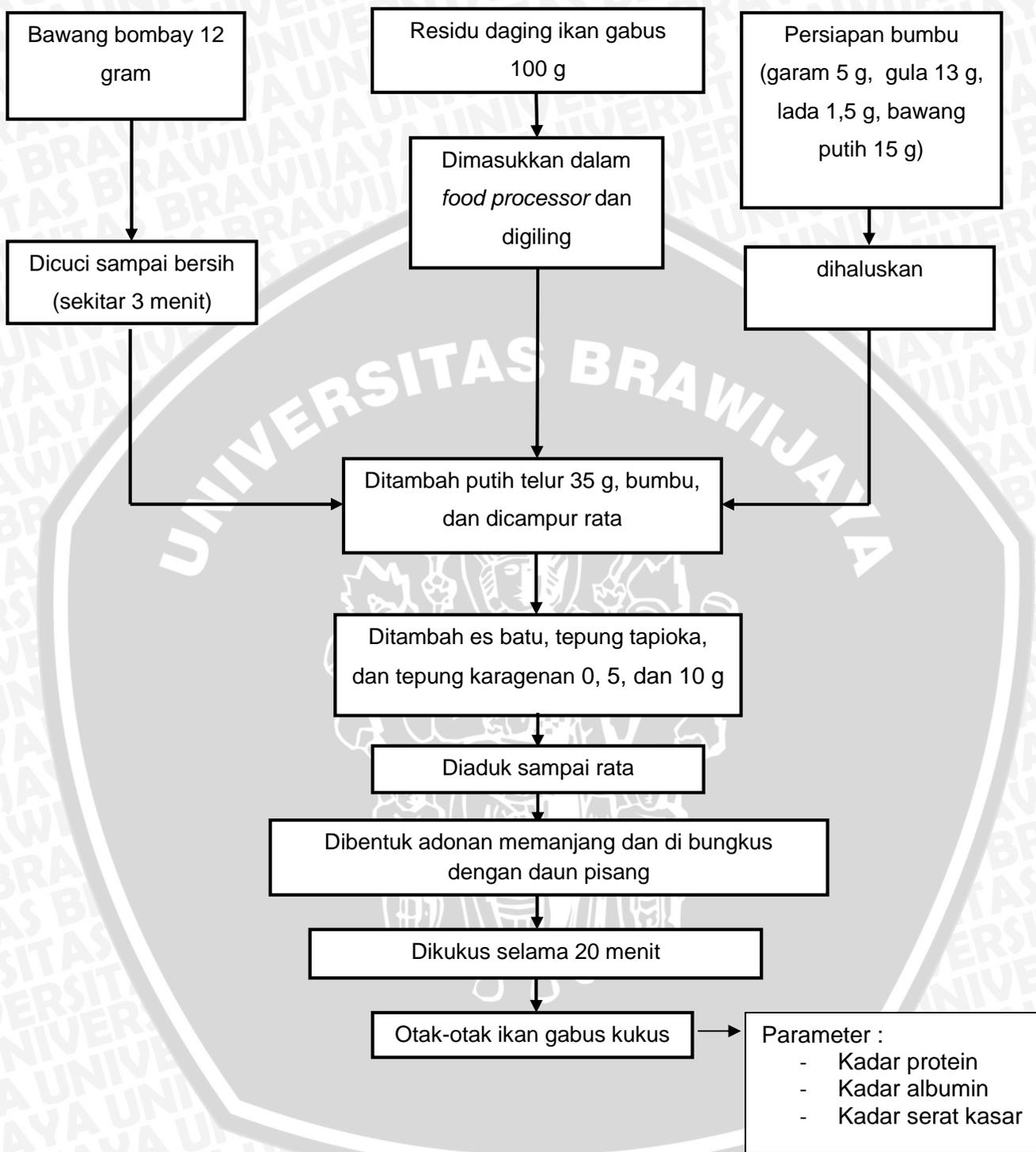
Kemudian setelah didapatkan residu daging ekstraksi albumin ikan gabus selanjutnya dilakukan pembuatan otak-otak ikan gabus. Langkah pertama untuk membuat otak-otak ikan gabus adalah disiapkan bahan baku yang digunakan yaitu residu daging ikan gabus sisa ekstraksi (100 gram) dan tepung karagenan (0 gram, 5 gram, dan 10 gram) , sedangkan bahan tambahan yang digunakan antara lain putih telur, bawang bombay, garam, gula, bawang putih, es batu, dan lada.

Residu daging ikan gabus, garam, gula, bawang bombay, bawang putih dan putih telur dicampur dan aduk sampai rata. Ditambahkan tepung tapioka pada adonan. Uleni sampai kalis dan ditambahkan es batu serta tepung karagenan. Aduk sampai rata. Dibungkus adonan dengan daun pisang, lalu dikukus selama 20 menit. Adapun formulasi otak-otak ikan gabus pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Formulasi Pembuatan Otak-otak Ikan Gabus

No	Jenis Bahan	Komposisi (g)
1.	Residu daging ikan Gabus	100
2.	Karagenan	0; 2,5; 5; 7,5; 10
3.	Putih telur	35
4.	Tepung tapioka	50
5.	Gula	13
6.	Garam	5
7.	Lada	1,5
8.	Bawang Bombay	12
9.	Bawang putih	15
10.	Es batu	30

Adapun prosedur penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Prosedur Penelitian Pendahuluan

3.3.2 Penelitian Inti

Penelitian inti dilakukan dengan menggunakan selisih range, yaitu 2,5%. Hal ini berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang menggunakan selisih range 5% diperoleh hasil kadar albumin, protein, dan serat kasar tertinggi pada konsentrasi yang berbeda. Oleh karena itu, pada penelitian inti menggunakan selisih range yang lebih kecil. Pada penelitian inti bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi tepung karagenan yang tepat terhadap sifat kimia dan organoleptik sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik. Konsentrasi tepung karagenan yang digunakan yaitu, 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari jumlah residu daging ikan gabus hasil ekstraksi yang digunakan (100 gram). Perlakuan yang diberikan pada penelitian inti dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perlakuan Penelitian Inti

Konsentrasi tepungkaragenan (%)	Ulangan		
	1	2	3
A (0)	A1	A2	A3
B (2,5)	B1	B2	B3
C (5)	C1	C2	C3
D (7,5)	D1	D2	D3
E (10)	E1	E2	E3

Pada penelitian inti menggunakan formulasi otak-otak ikan gabus yang dapat dilihat pada Tabel 11.

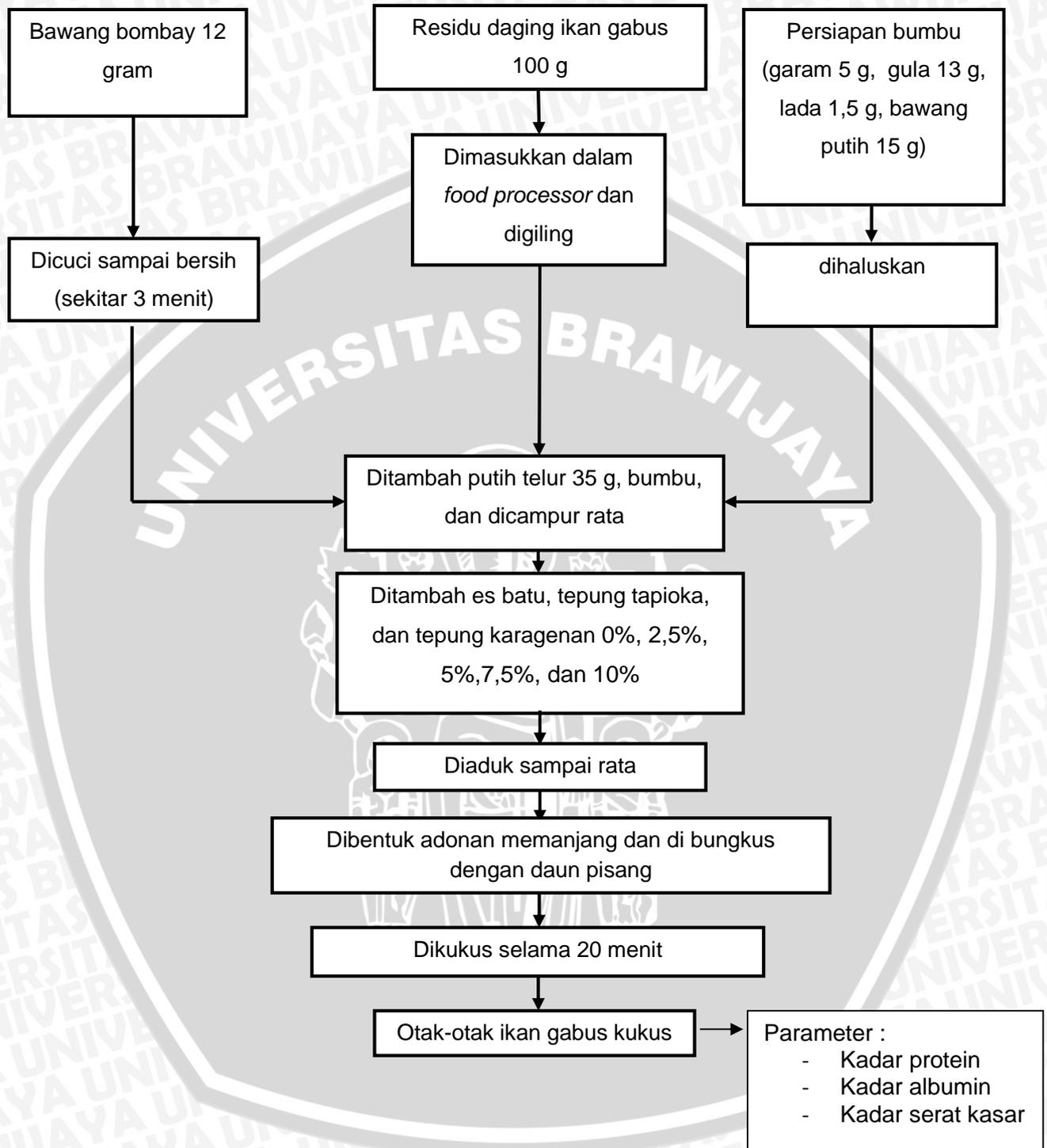
Tabel 11. Formulasi Pembuatan Otak-otak Ikan Gabus

No	Jenis Bahan	Komposisi (g)
1.	Residu daging ikan Gabus	100
2.	Karagenan	0; 2,5; 5; 7,5; 10
3.	Putih telur	35
4.	Tepung tapioka	50
5.	Gula	13
6.	Garam	5
7.	Lada	1,5
8.	Bawang Bombay	12
9.	Bawang putih	15
10.	Es batu	30

Rancangan yang digunakan dalam penelitian inti adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Menurut Sagito (1995), bila dalam suatu percobaan hanya ada 1 faktor atau 1 macam perlakuan saja, sudah tentu dilakukan perancangan perlakuan dengan mengacak penempatan sesuai dengan lingkungan dan bahan percobaan yang ada. Bila bahan atau lingkungan percobaan dianggap homogen maka dapat menggunakan RAL. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan ANOVA. Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ 5%) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Tekecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

Parameter uji yang dilakukan pada penelitian inti adalah kadar albumin, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar dan uji organoleptik dari Otak-otak ikan gabus kukus. Uji organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan (hedonik). Menurut Soekarto (1985), uji kesukaan disebut uji hedonik. Dalam uji hedonik panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan. Di samping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka, atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Skala hedonik ada yang 6 skala, 7 skala, dan 9 skala. Lembar uji organoleptik secara hedonik dapat dilihat pada Lampiran 18.

Kemudian dilakukan pemilihan perlakuan terbaik dengan analisa De Garmo. Prosedur dari penelitian inti dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Prosedur Penelitian Inti

3.4 Variabel

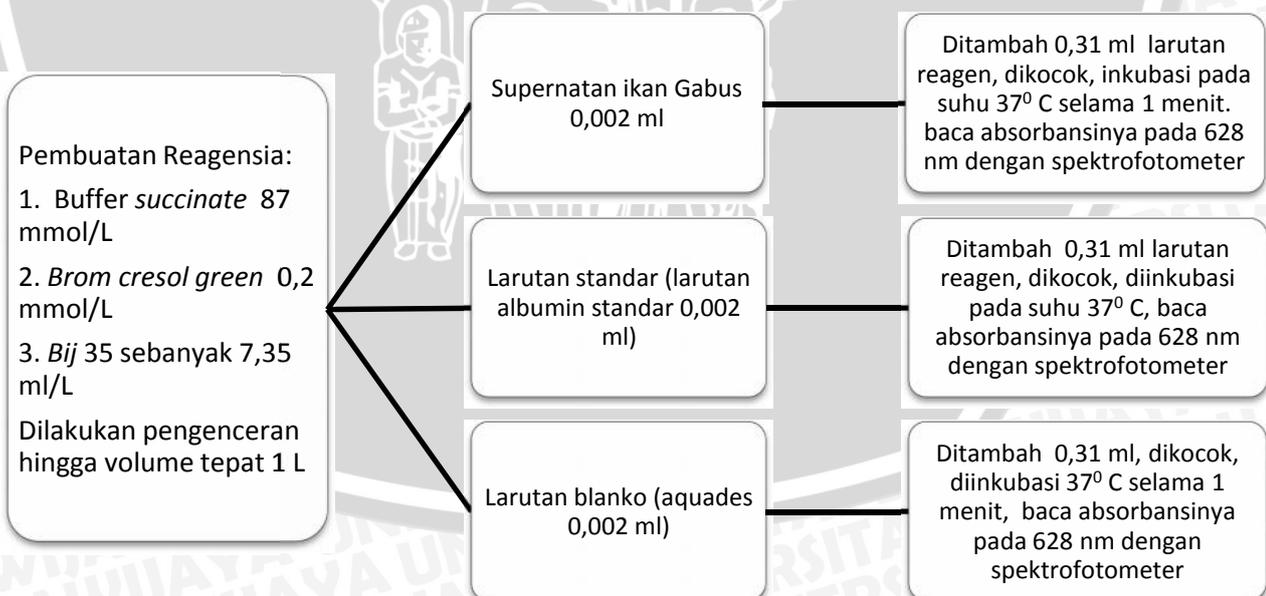
Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas dan terikat. Variabel bebas ialah faktor yang menyebabkan suatu pengaruh sedangkan variabel terikat ialah faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut (Koentjaraningrat, 1983).

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah konsentrasi tepung karagenan yang digunakan, sedangkan variabel terikatnya adalah kadar albumin, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, dan uji organoleptik.

3.5 Parameter Uji

Parameter yang diujikan pada penelitian inti otak-otak ikan gabus adalah kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan uji organoleptik.

3.5.1 Kadar Albumin (Metode Brom Cresol Green)



3.5.2 Kadar Protein (Metode Makro-Kjedahl)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Makro-Kjedahl yang dimodifikasi. Prosedur kerja kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 14.

3.5.3 Kadar Lemak (Metode Goldfisch)

Penentuan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode Goldfisch. Prosedur kerja penentuan kadar lemak dapat dilihat pada Lampiran 15.

3.5.4 Kadar Air (Metode Pengeringan/Thermogravimetri)

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan (Thermogravimetri) dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100-105°C sampai diperoleh berat konstan (Sudarmadji *et al.*, 2007). Prosedur kerja penentuan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 16.

3.5.5 Kadar Abu

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

Metode yang digunakan dalam analisa kadar abu ini adalah menggunakan metode kering. Prinsip kerja dari metode ini adalah didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500-650°C) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organik pada suhu tinggi

sekitar 500-650°C (Sumardi dan Sasmito, 2007). Prosedur kerja penentuan kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 17.

3.5.6 Kadar Karbohidrat (*by different*)

Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2002). Perhitungan kadar karbohidrat dapat ditentukan dengan metode *by different* sebagai berikut :

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

3.5.8 Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik. Parameter yang diuji meliputi rasa, aroma, warna, kekenyalan, dan tekstur. Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang. Penilaian uji hedonik menggunakan scoring dengan nilai terendah 1 (sangat tidak suka) dan nilai tertinggi 7 (sangat suka). Lembar penilaian dapat dilihat pada lampiran 18.

3.5.7 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo (De Garmo *et al.*, 1984)

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

1. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
2. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam memengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

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

3. Menghitung Nilai Efektivitas

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

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas Ntj = Nilai terjelek

NP = Nilai Perlakuan Ntb = Nilai terbaik

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

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

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

- Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.
- Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.

3.3.9 Kadar Serat Kadar

Serat kasar mengandung senyawa selulosa, lignin, dan zat lain yang belum dapat diidentifikasi dengan pasti. Yang disebut serat kasar di sini adalah senyawaan yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia ataupun binatang. Di dalam analisa penentuan serat kasar diperhitungkan banyaknya zat-zat yang tak larut dalam asam encer ataupun basa encer dengan kondisi tertentu. Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisa adalah :

1. defatting, yaitu menghilangkan lemak yang terkandung dalam sampel menggunakan pelarut lemak
2. digestion, terdiri dua tahapan yaitu pelarutan dengan asam dan pelarutan dengan basa. Kedua macam proses digesti ini dilakukan dalam keadaan tertutup pada suhu terkontrol (mendidih) dan sedapat mungkin dihilangkan dari pengaruh luar.

Penyaringan harus segera dilakukan setelah digestion selesai. Untuk bahan yang mengandung banyak protein sering mengalami kesulitan dalam penyaringan, maka sebaiknya dilakukan digesti pendahuluan menggunakan enzim proteolitik (Sudarmadji, *et al*, 2007).



4. PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian inti.

4.1.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui range konsentrasi tepung karagenan untuk menghasilkan Otak-otak ikan gabus dengan parameter kadar albumin dan kadar protein yang terbaik. Adapun hasil pengujian kadar protein dan albumin dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kadar Albumin dan Protein Otak-Otak Ikan Gabus pada Penelitian Pendahuluan

Nomor	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Parameter (%)		
		Albumin	Protein	Serat Kasar
1	0	2,16	7,22	1,70
2	5	1,9	5,32	1,90
3	10	1,69	5,79	2,13

Berdasarkan hasil pengujian kadar protein, albumin, dan serat kasar di atas diketahui bahwa pada konsentrasi tepung karagenan 0% memiliki kadar albumin tertinggi, sedangkan pada konsentrasi tepung karagenan 10% memiliki kadar albumin terendah. Pada pada konsentrasi tepung karagenan 0% memiliki kadar protein tertinggi, sedangkan pada konsentrasi tepung karagenan 5% memiliki kadar albumin terendah. Pada konsentrasi 10% memiliki kadar serat kasar tertinggi, sedangkan konsentrasi 0% memiliki kadar serat kasar terendah. Berdasarkan hasil tersebut, maka pada penelitian inti dilakukan kenaikan dan penurunan range konsentrasi tepung karagenan sebesar 2,5%.

4.1.2. Penelitian Inti

Pada penelitian inti bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi tepung karagenan yang tepat terhadap sifat kimia dan organoleptik sehingga dapat menghasilkan otak-otak ikan gabus dengan kualitas terbaik. Konsentrasi tepung karagenan yang digunakan yaitu, 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari jumlah residu daging ikan gabus hasil ekstraksi yang digunakan. Konsentrasi minimal yang digunakan dalam penelitian inti, yaitu 0%. Hal ini karena 0% sebagai produk kontrol tanpa penambahan tepung karagenan. Sedangkan konsentrasi maksimal yang digunakan dalam penelitian inti, yaitu 10%, hal ini karena berdasarkan hasil penelitian pendahuluan menghasilkan kadar serat kasar tertinggi, yaitu 2,16%. Hasil penelitian pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap kandungan gizi dan organoleptik otak-otak ikan gabus terdiri dari parameter kimia (kadar albumin, kadar protein, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar abu, kadar air) dan parameter organoleptik (aroma, warna, tekstur, rasa). Adapun nilai rata-rata hasil penelitian inti dengan parameter kimia dan organoleptik berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 13 dan Tabel 14. dan data hasil penelitian inti selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 13. Hasil Penelitian Inti Otak-otak Ikan Gabus terhadap Parameter Kimia

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Parameter (%)						
		Albumin	Protein	Serat Kasar	Karbohidrat	Lemak	Air	Abu
1.	A (0)	1,84	6,81	1,80	47,79	0,79	43,38	1,24
2.	B (2,5)	1,51	6,15	1,91	48,63	0,96	43,31	0,96
3.	C (5)	2,05	7,81	2,08	44,83	0,72	45,25	1,39
4.	D (7,5)	2,32	6,28	2,12	46,81	0,92	44,95	1,04
5.	E (10)	1,68	7,25	2,16	45,24	0,78	45,45	1,28

Tabel14. Hasil Penelitian Inti Otak-otak Ikan Gabus terhadap Parameter Organoleptik Tekstur, Rasa, Aroma, dan Warna

No.	Perlakuan	Ulangan	Parameter Organoleptik			
			Tekstur	Rasa	Aroma	Warna
1	A (0%)	A1	4,3	4,3	4,7	4,6
		A2	4,6	4,2	4,6	4,3
		A3	4,6	4,4	4,7	4,5
2	B(2,5%)	B1	4,0	4,1	4,6	4,3
		B2	4,3	4,2	4,3	4,4
		B3	4,6	4,6	4,2	4,5
3	C(5%)	C1	4,0	4,1	4,0	3,9
		C2	4,2	4,1	4,2	4,1
		C3	4,7	4,7	4,4	4,8
4	D(7,5%)	D1	4,6	4,3	4,4	4,3
		D2	4,7	4,3	4,3	4,3
		D3	4,2	4,5	4,2	4,4
5	E(10%)	E1	4,4	4,4	4,4	4,4
		E2	4,3	4,4	4,4	4,4
		E3	4,8	4,4	4,6	4,6

4.2. Parameter Kimia

4.2.1. Kadar Albumin

Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal, kadar albumin dalam darah 3,5 – 5 g/dl (Rusli *et al.*, 2006).

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di hati. Ia sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pascabedah. Ikan gabus mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial

yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino nonesensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin (Suprayitno, 2008).

Hasil uji kadar albumin pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 1,51% sampai dengan 2,32%. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Lampiran 2, yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar albumin pada otak-otak ikan, ditunjukkan dengan nilai F hitung $> F$ 1%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata kadar albumin pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata Kadar Albumin pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Albumin (%)	
		Rata-rata \pm St.Dev	Notasi
1.	A (0)	1,84 \pm 0,22	a
2.	B (2,5)	1,51 \pm 0,22	a
3.	C (5)	2,05 \pm 0,18	b
4.	D (7,5)	2,32 \pm 0,16	c
5.	E (10)	1,68 \pm 0,14	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

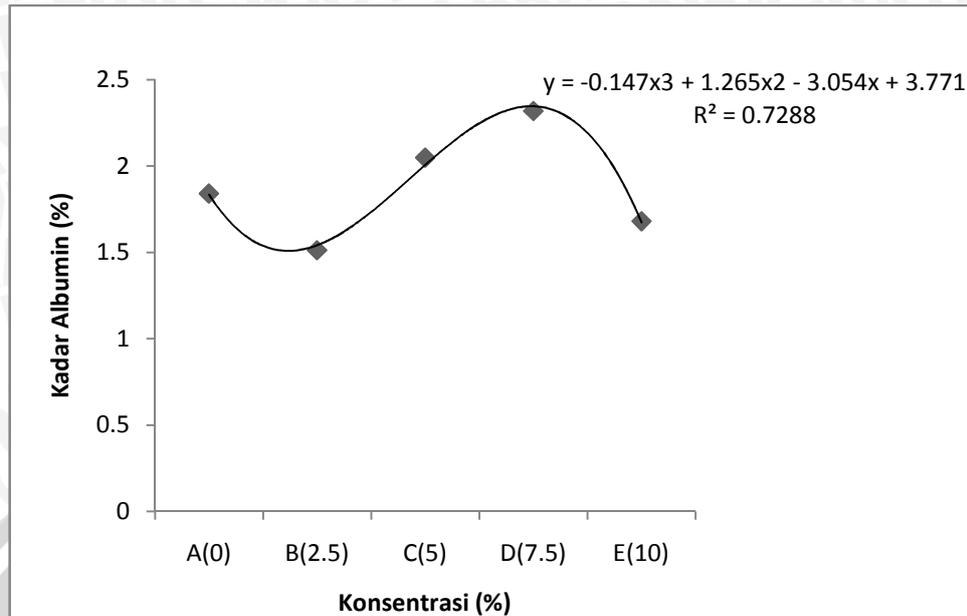
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan data Tabel 15. di atas dapat dilihat bahwa pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 7,5% memiliki rata-rata kadar albumin tertinggi, yaitu 2,32% dan penambahan tepung karagenan konsentrasi 2,5% memiliki rata-rata kadar albumin terendah, yaitu 1,51%. Kadar albumin tertinggi yaitu pada perlakuan D penambahan tepung karagenan 7,5%, hal ini diduga karena tepung karagenan dapat berikatan dengan albumin. Hal ini sesuai dengan pendapat

Putri (2009), yang menjelaskan bahwa tepung karagenan dapat berikatan baik dengan protein dan air. Tepung karagenan terdiri atas gugus galaktosa yang akan bereaksi dengan asam amino lisin. Selain berikatan dengan Kappa-karagenan, asam aminopun bereaksi dengan gula pereduksi yang terdapat pada pati yang mengandung glukosa.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Tabel 15, dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan E. Perlakuan B terlihat berbeda nyata dengan perlakuan C dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan C terlihat berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, dan E. Perlakuan D terlihat berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E. Sedangkan perlakuan E terlihat berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya kenaikan dan penurunan kadar albumin pada otak-otak ikan gabus seiring dengan penambahan konsentrasi tepung karagenan. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan yang digunakan dengan kadar albumin pada otak-otak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Albumin Otak-otak Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 14. dapat dilihat grafik regresi antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar albumin otak-otak ikan gabus, yaitu $y = -0,147x^3 + 1,265x^2 - 3,054x + 3,771$ dengan nilai R sebesar 0,7288. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar albumin otak-otak ikan gabus. Namun, hubungan ini tidak selalu sama, di mana pada suatu konsentrasi tepung karagenan tertentu kadar albumin akan mengalami penurunan dan pada suatu konsentrasi tepung karagenan tertentu yang berbeda akan mengalami kenaikan dengan hubungan persamaan di mana setiap kenaikan konsentrasi tepung karagenan 2,5% menurunkan atau menaikkan kadar albumin pada otak-otak ikan gabus yaitu sebesar $-0,147x^3 + 1,265x^2 - 3,054x + 3,771$ dengan koefisien determinasi 0,7288 yang artinya 72,8% penurunan atau kenaikan kadar albumin pada otak-otak ikan gabus dipengaruhi oleh konsentrasi tepung karagenan. Penurunan dan kenaikan kadar albumin diduga karena pengaruh kadar air. Hal ini dapat ditunjukkan pada perlakuan E penambahan tepung karagenan

konsentrasi 10%, dengan kenaikan kadar air sebesar 45,45%, sedangkan penurunan kadar albumin sebesar 1,68%. Gugus hidroksil pada tepung karagenan akan berikatan dengan NH_3^+ pada albumin sehingga akan menghasilkan struktur yang kompak. Dengan adanya suhu pemanasan (pengukusan), maka tepung karagenan akan mengembang sehingga ikatan antara tepung karagenan dengan albumin akan melemah. Akibatnya albumin akan larut dalam air. Pernyataan ini didukung oleh Jaya (2012), menyatakan bahwa albumin merupakan protein yang mudah larut dalam air dan mengendap saat pemanasan. Menurut Abdillah (2006), tepung karagenan terdiri dari unit-unit galaktosa 4-sulfat yang berikatan (1,3) dan 3,6-anhidro-D-galaktosa berikatan (1,4). Gugus hidroksil pada tepung karagenan mampu berikatan makromolekul seperti protein.

4.2.2. Kadar Protein

Protein terbentuk dari unsur-unsur yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak, yaitu unsur karbon, hidrogen, dan oksigen tetapi ditambah dengan unsur nitrogen. Molekul protein tersusun dari satuan dasar kimia yaitu asam amino. Asam-asam amino dalam molekul protein saling berhubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida. Satu molekul protein dapat terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino (Susanto dan Tri, 2004).

Hasil uji kadar protein pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 6,15% sampai dengan 7,81%. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Lampiran 3. yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein pada otak-otak ikan, ditunjukkan dengan nilai F hitung $> F$ 1%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari

masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata kadar protein pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata Kadar Protein pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Protein (%)	
		Rata-rata \pm St.Dev	Notasi
1.	A (0)	6,81 \pm 0,24	b
2.	B (2,5)	6,15 \pm 0,32	a
3.	C (5)	7,81 \pm 0,26	d
4.	D (7,5)	6,28 \pm 0,26	a
5.	E (10)	7,25 \pm 0,32	c

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

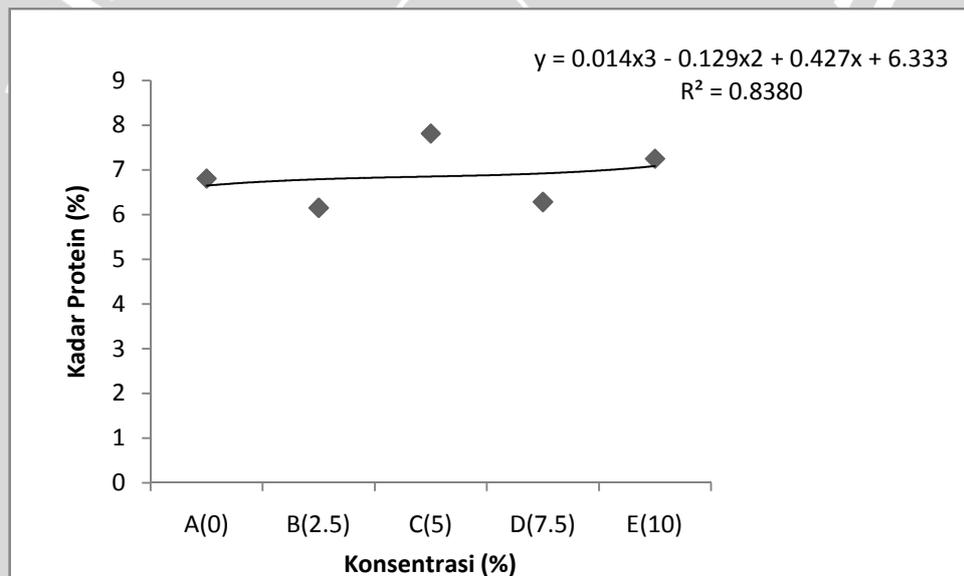
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan data Tabel 16. di atas dapat dilihat bahwa pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 5% memiliki rata-rata kadar protein tertinggi, yaitu 7,81%, sedangkan penambahan tepung karagenan konsentrasi 2,5% memiliki rata-rata kadar protein terendah, yaitu 6,15%. Hal ini terjadi diduga karena tepung karagenan dapat berikatan dengan protein. Menurut Abubakar *et al.*, (2011), karagenan dapat berikatan dengan protein menjadi proteokaragenat sehingga memperbesar luasan permukaan yang dapat menyerap atau mengikat air. Hal ini menyebabkan kadar atau nilai protein menjadi berkurang. Ditambahkan oleh Hapsari (2008), reaksi tepung karagenan dengan protein disebabkan oleh adanya gugus ester sulfat yang bermuatan negatif dengan residu karboksilat pada asam amino yang bermuatan positif. Selain itu, juga disebabkan oleh gugus hidroksil yang bermuatan negatif pada tepung karagenan berikatan dengan gugus amin pada protein.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Tabel 16, dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E.

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

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya kenaikan dan penurunan kadar protein pada otak-otak ikan gabus seiring dengan penambahan konsentrasi tepung karagenan. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan yang digunakan dengan kadar protein pada otak-otak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Protein Otak-otak Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 15. dapat dilihat grafik regresi antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar protein otak-otak ikan gabus, yaitu $y = 0,014x^3 - 0,129x^2 + 0,427x + 6,333$ dengan nilai R sebesar 0,8380. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar protein otak-otak ikan gabus. Namun, hubungan ini tidak selalu sama, di mana pada suatu konsentrasi tepung

karagenan tertentu kadar protein akan mengalami penurunan dan pada suatu konsentrasi tepung karagenan tertentu yang berbeda akan mengalami kenaikan dengan hubungan persamaan di mana setiap kenaikan konsentrasi tepung karagenan 2,5% menurunkan atau menaikkan kadar protein pada otak-otak ikan gabus yaitu sebesar $0,014x^3 - 0,129x^2 + 0,427x + 6,333$ dengan koefisien determinasi 0,8380 yang artinya 83,8% penurunan atau kenaikan kadar protein pada otak-otak ikan gabus dipengaruhi oleh konsentrasi tepung karagenan. Semakin tinggi penambahan tepung karagenan akan meningkatkan kadar air sehingga kadar protein menjadi menurun. Hal ini karena reaksi antara tepung karagenan dengan protein menjadi proteokaragenat sehingga memperbesar luasan permukaan yang dapat menyerap atau mengikat air. Dengan adanya suhu pemanasan (pengukusan), maka tepung karagenan akan mengembang sehingga ikatan antara tepung karagenan dengan protein akan melemah. Sehingga protein akan ditarik oleh air dan larut dalam air. Menurut Wardayanti (2004), berkaitan dengan kandungan air yang terdapat pada produk dan kemampuan mengikat air, semakin besar kandungan air maka semakin rendah kandungan protein. Protein dapat memutuskan ikatan hidrogen akibat pengaruh panas, pH, asam atau basa, dan logam.

4.2.3. Kadar Serat Kasar

Serat pangan atau *dietary fiber* merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel berbagai tumbuhan. Secara kimia, definisi lain dari *dietary fiber* adalah suatu polisakarida karbohidrat, lignin, dan beberapa komponen non struktural seperti gum dan *mucilage* (Hapsari, 2011).

Serat kasar maupun serat makanan, masing-masing mempunyai fungsi tersendiri. Berdasarkan kelarutannya dalam air panas, serat makanan terbagi

menjadi serat larut air dan serat tidak larut air. Fungsi serat kasar sama dengan fungsi serat makanan tidak larut air. Sebagian besar serat makanan yang terkandung dalam makanan adalah serat makanan tidak larut air (Wardayanti, 2004).

Hasil uji kadar serat kasar pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 1,80% sampai dengan 2,16%. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Lampiran 4, yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar serat kasar pada otak-otak ikan, ditunjukkan dengan nilai F hitung > F 5%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata kadar serat kasar pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Rata-rata Kadar Serat Kasar pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Serat Kasar (%)	
		Rata-rata ± St.Dev	Notasi
1.	A (0)	1,80±0,12	a
2.	B (2,5)	1,91±0,10	a
3.	C (5)	2,08±0,17	b
4.	D (7,5)	2,12±0,16	c
5.	E (10)	2,16±0,03	d

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

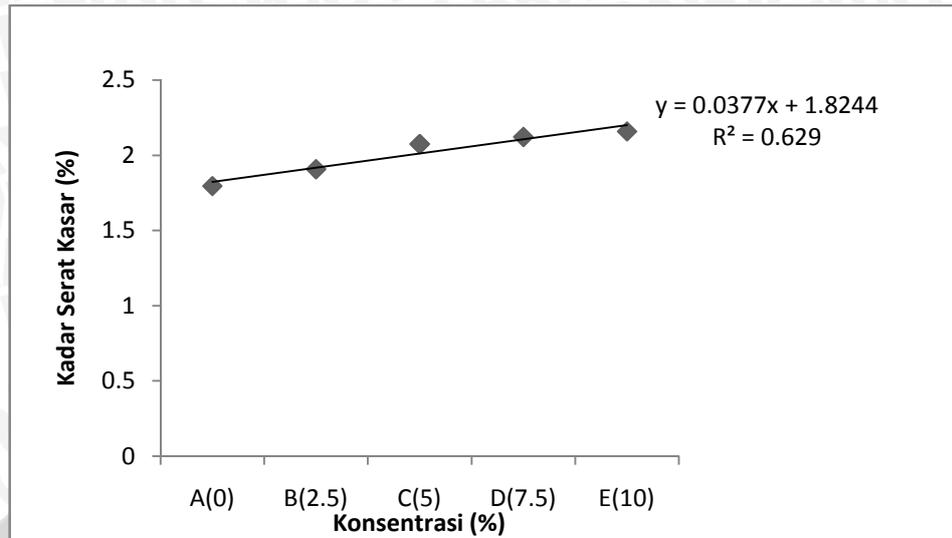
Berdasarkan data Tabel 17. di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung karagenan maka semakin tinggi rata-rata kadar serat kasar.

Berdasarkan hasil pengujian, pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 10% memiliki rata-rata kadar serat kasar tertinggi, yaitu 2,16%. Sedangkan pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 0% memiliki rata-rata kadar serat kasar terendah, yaitu 1,80%. Hal ini diduga karena tepung karagenan memiliki

kandungan serat yang tinggi sebesar 7,08% sehingga dengan semakin besarnya konsentrasi tepung karagenan yang diberikan maka akan meningkatkan kadar serat pada otak-otak ikan gabus. Menurut Kurniawan *et al.*, (2012), kadar serat makanan dari rumput laut *E.Cottoni* mencapai 65,07% yang terdiri dari 39,47% serat makanan yang tak larut air dan 25,7% serat makanan yang larut air sehingga karaginan dengan serat sebesar 7,08% berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Hal ini didasarkan pada banyak penelitian bahwa makanan berserat tinggi mampu menurunkan kolesterol darah dan gula darah.

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

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya kenaikan kadar serat kasar pada otak-otak ikan gabus seiring dengan penambahan konsentrasi tepung karagenan. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan yang digunakan dengan kadar serat kasar pada otak-otak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Serat Kasar Otak-otak Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 16. dapat dilihat grafik regresi antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar serat kasar otak-otak ikan gabus, yaitu $y = 0,00377x + 1,8244$ dengan nilai R sebesar 0,629. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar serat kasar otak-otak ikan gabus, di mana semakin tinggi konsentrasi tepung karagenan maka kadar serat kasar mengalami kenaikan dengan hubungan persamaan setiap kenaikan konsentrasi tepung karagenan 2,5% menaikkan kadar serat kasar pada otak-otak ikan gabus yaitu sebesar $0,00377x + 1,8244$ dengan koefisien determinasi 0,629 yang artinya 62,9% kenaikan kadar serat kasar pada otak-otak ikan gabus dipengaruhi oleh konsentrasi tepung karagenan. Tepung karagenan merupakan salah satu sumber serat alami yang dihasilkan dari rumput laut. Serat dalam karagenan termasuk serat yang mudah larut dalam air sehingga jika bercampur dengan air cenderung akan membentuk gel. Menurut Kurniawan *et al.*, (2012), serat yang terdapat pada karagenan merupakan jenis serat yang larut dalam air. Ada 2 macam golongan serat yaitu yang tidak dapat larut dalam air dan yang dapat larut air. Serat yang tidak dapat larut air adalah selulosa, hemiselulosa, dan

lignin. Serat yang dapat larut dalam air adalah pektin, gum, mucilage, glikan dan alga. Serat pada karagenan mempunyai kemampuan membentuk gel yang berpengaruh terhadap daya ikat air dan rendemen. Serat yang larut dalam air cenderung bercampur dengan air membentuk jaringan gel (seperti agar) atau jaringan yang pekat.

4.2.4. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Karbohidrat dalam produk sebagian besar berasal dari bahan pengisi. Karbohidrat memberikan peran yang penting antara lain berpengaruh terhadap warna, cita rasa, daya kembang dan sumber energi (Abubakar *et al.*, 2011).

Hasil uji kadar karbohidrat *by diferrence* pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 44,83% sampai dengan 48,63%. Sedangkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar karbohidrat. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung $< F$ tabel 5%. Perhitungan sidik ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Lampiran 5. Rata-rata kadar karbohidrat pada otak-otak ikan dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Rata-rata Kadar Karbohidrat pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)	
		Rata-rata \pm St.Dev	Notasi
1	A (0)	47,79 \pm 0,02	a
2	B (2,5)	48,63 \pm 0,26	a
3	C (5)	44,83 \pm 0,51	a
4	D (7,5)	46,81 \pm 0,19	a
5	E (10)	45,24 \pm 0,10	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan data Tabel 18. di atas dapat dilihat bahwa pada penambahan terjadi penurunan atau kenaikan kadar karbohidrat. Hal ini disebabkan, pada otak-otak ikan gabus kontrol (konsentrasi tepung karagenan 0%) sudah memiliki kadar karbohidrat yang tinggi. Tepung tapioka sebagai bahan dalam pembuatan otak-otak memiliki kadar karbohidrat yang cukup tinggi sebesar 88,1% dan tepung karagenan memiliki kadar karbohidrat sebesar 29,07% sehingga pemberian tepung karagenan tidak mempengaruhi kadar karbohidrat pada otak-otak secara signifikan. Menurut Widyastuti (2010), rumput laut *E. cottoni* dengan umur panen 15 hari memiliki kadar karbohidrat sebesar 29,07% dan kadar air sebesar 13,12%

Selain itu, penurunan atau kenaikan kadar karbohidrat disebabkan karena analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *Carbohydrate by Difference* dimana 100% dikurangi jumlah kadar protein, lemak, air, dan abu. Didukung oleh pernyataan Liem dan Sriyanto (2011), penentuan kadar karbohidrat pada penelitian ini tidak menggunakan metode seperti penentuan kadar air, abu, protein maupun lemak. Penentuan karbohidrat dilakukan dengan perhitungan *Carbohydrate by Difference*; yaitu penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar (*proximate analysis*). Penggunaan cara ini adalah cara yang paling mudah karena kandungan karbohidrat diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan.

4.2.5 Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu unsur yang penting dalam bahan pangan, karena lemak berfungsi untuk memperbaiki bentuk dan struktur fisik bahan pangan, menambah nilai gizi dan kalori, serta memberikan cita rasa yang gurih pada bahan pangan. Selain itu, lemak berperan sangat penting bagi gizi dan kesehatan tubuh, terutama karena merupakan sumber energi dan sumber vitamin A, D, E dan K. Kerusakan lemak pada bahan pangan dapat

mengakibatkan bau yang tengik, dan rasa yang tidak enak, sehingga mutu dan nilai gizinya turun (Chairita, 2008).

Hasil uji kadar lemak pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 0,72% sampai dengan 0,96%. Sedangkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kadar lemak. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung $<$ F tabel 5%. Perhitungan sidik ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Lampiran 6. Rata-rata kadar lemak pada otak-otak ikan dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rata-rata Kadar Lemak pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Lemak(%)	
		Rata-rata \pm St.Dev	Notasi
1.	A (0)	0,79 \pm 0,04	a
2.	B (2,5)	0,96 \pm 0,09	a
3.	C (5)	0,72 \pm 0,03	a
4.	D (7,5)	0,92 \pm 0,19	a
5.	E (10)	0,78 \pm 0,06	a

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan data Tabel 19. di atas dapat dilihat bahwa pada penambahan tepung karagenan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap otak-otak ikan gabus, tetapi terjadi kenaikan dan penurunan kadar lemak yang diduga karena tepung karagenan memiliki kadar lemak yang sedikit. Jumlah lemak dalam tepung karagenan 0,13%. Menurut Putri (2009), tepung karagenan terbuat dari rumput laut yang memiliki kadar lemak 0,13%. Selain itu, juga disebabkan karena kerusakan lemak oleh air menjadi gliserol dan asam lemak. Hidrolisis ini terjadi karena adanya reaksi kimia antara lemak yang mengandung rantai atom C mengikat ikatan hidrogen pada air sehingga merubah

struktur kimia dari lemak. Menurut Winarno (2002), dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh asam, basa dan enzim-enzim.

4.2.6. Kadar Air

Air merupakan zat gizi yang terdapat dalam jumlah yang paling besar dalam bahan pangan segar. Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas bahan pangan, sebab di samping menentukan tekstur bahan, air juga merupakan media dari kegiatan mikroba serta substrat dari kegiatan enzimatik yang berlangsung pada bahan tersebut. Air dalam bahan pangan terdapat dalam bentuk bebas dan terikat (Susanto dan Tri, 2004).

Air merupakan parameter penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi tekstur, kenampakan dan cita rasa makanan. Kadar air mempunyai peranan penting dalam menentukan daya awet bahan pangan karena dapat mempengaruhi sifat fisik, perubahan fisik, perubahan mikrobiologi dan perubahan enzimatik (Buckle *et al.*, 1987).

Kadar air dalam bahan pangan sangat berhubungan dengan tingkat ketahanan produk terhadap kerusakan, aktivitas enzim, dan aktivitas kimiawi, yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non enzimatik sehingga menimbulkan perubahan sifat organoleptik seperti kenampakan, tekstur, dan cita rasa serta nilai gizinya (Wardayanti, 2004).

Hasil uji kadar air pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 43,31% sampai dengan 45,45%. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Lampiran 7, yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air pada otak-otak ikan, ditunjukkan dengan nilai F hitung $> F$ 1%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata kadarair pada

otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Rata-rata Kadar Air pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Air (%)	
		Rata-rata \pm St.Dev	Notasi
1.	A (0)	43,38 \pm 0,32	a
2.	B (2,5)	43,31 \pm 0,33	a
3.	C (5)	45,25 \pm 0,53	c
4.	D (7,5)	44,95 \pm 0,38	b
5.	E (10)	45,45 \pm 0,30	d

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

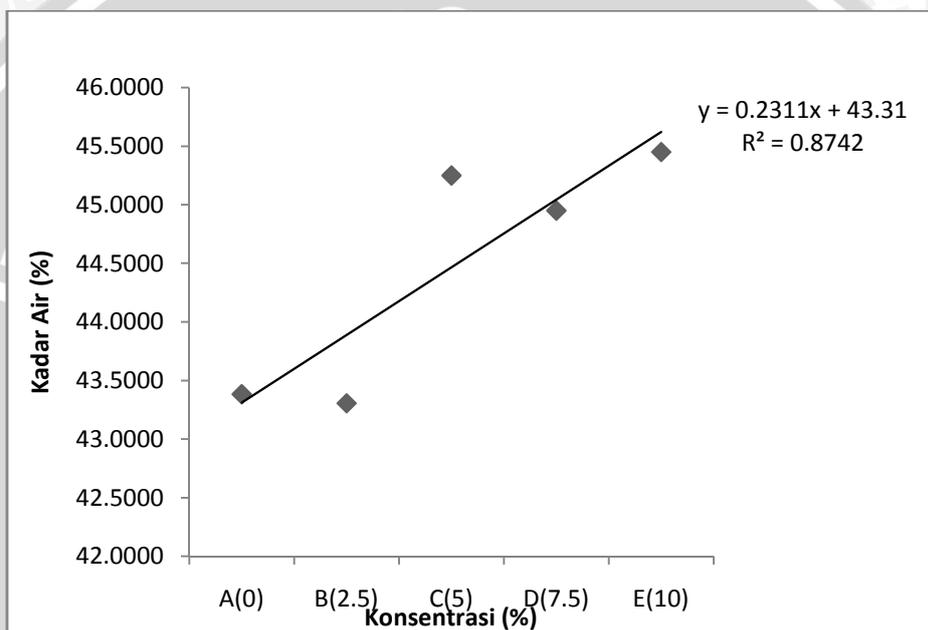
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan data Tabel 20. di atas dapat dilihat bahwa pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 10% memiliki rata-rata kadar air tertinggi, yaitu 45,45% dan penambahan tepung karagenan konsentrasi 2,5% memiliki rata-rata kadar air terendah, yaitu 43,31%. Kadar air tertinggi yaitu pada perlakuan E penambahan konsentrasi tepung karagenan 10%, hal ini diduga karena tepung karagenan bersifat hidrofilik. Menurut Agustia (2009), tepung karagenan memiliki sifat mampu mengikat kuat air, senyawa-senyawa polar dan non polar sehingga membentuk gel. Ditambahkan oleh Desrosier (1987), karagenan berfungsi untuk membentuk jaringan tiga dimensi bersama gula dan air dalam kondisi yang sinergis, dengan terbentuknya jaringan tiga dimensi maka air akan terjebak dan tidak mudah keluar.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Tabel 20. dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B terlihat berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C terlihat berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, dan

E. Perlakuan D terlihat berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E. Sedangkan perlakuan E terlihat berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan D.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya kenaikan dan penurunan kadarair pada otak-otak ikan gabus seiring dengan penambahan konsentrasi tepung karagenan. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan yang digunakan dengan kadar air pada otak-otak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Air Otak-otak Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 17. dapat dilihat grafik regresi antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap rata-rata kadar air otak-otak ikan gabus, yaitu $y = 0,2311x + 43,31$ dengan nilai R sebesar 0,8742. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar air otak-otak ikan gabus, di mana setiap kenaikan konsentrasi tepung karagenan 2,5% menaikkan kadar air pada otak-otak ikan gabus yaitu sebesar $0,2311x + 43,31$ dengan koefisien determinasi 0,8742 yang artinya 87,42% kenaikan kadar air pada otak-otak ikan gabus dipengaruhi oleh

konsentrasi tepung karagenan. Pemberian tepung karagenan dapat meningkatkan kemampuan mengikat air karena kemampuan karagenan dalam membentuk matrik gel tiga dimensi yang dapat memerangkap air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ramasari *et al.*, (2012), bahwa perbedaan kadar air karena air terperangkap dalam matriks karagenan yang terbentuk selama proses pemanasan. Kandungan gugus sulfat yang berada pada karagenan bermuatan negatif di sepanjang rantai polimernya dan bersifat hidrofilik yang dapat mengikat air atau gugus hidroksil lainnya.

4.2.7. Kadar Abu

Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau abu. Kadar abu adalah sisa proses pembakaran di mana bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang menguap (Wardayanti, 2004).

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam, yaitu garam organik dan garam anorganik. Apabila akan ditentukan jumlah mineralnya dalam bentuk asli adalah sangat sulit, oleh karenanya biasanya dilakukan dengan menentukan sisa-sisa pembakaran garam mineral tersebut, yang dikenal dengan pengabuan (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Hasil uji kadar abu pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 0,96% sampai dengan 1,39%. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Lampiran 8, yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda memberikan

pengaruh sangat nyata terhadap kadar abu pada otak-otak ikan, ditunjukkan dengan nilai F hitung > F 1%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata kadar abu pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Rata-rata Kadar Abu pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Abu (%)	
		Rata-rata ± St.Dev	Notasi
1.	A (0)	1,24±0,06	b
2.	B (2,5)	0,96±0,10	a
3.	C (5)	1,39±0,07	d
4.	D (7,5)	1,04±0,17	a
5.	E (10)	1,28±0,06	c

Keterangan :

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata

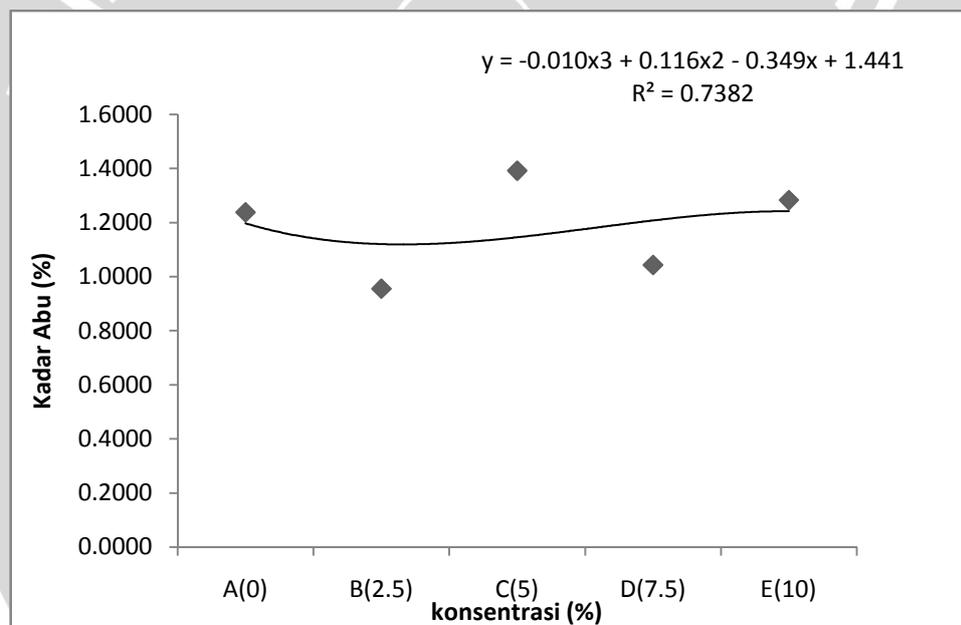
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata

Berdasarkan data Tabel 21. di atas dapat dilihat bahwa pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 5% memiliki rata-rata kadar abu tertinggi, yaitu 1,39% dan penambahan tepung karagenan konsentrasi 2,5% memiliki rata-rata kadar abu terendah, yaitu 0,96%. Kadar abu tertinggi yaitu pada perlakuan C pemberian tepung karagenan 5%, hal ini diduga karena tepung karagenan memiliki kandungan organik sehingga dengan adanya proses pemanasan menyebabkan mineral pada bahan meningkat dan meninggalkan mineral. Menurut Wardayanti (2004), tepung karagenan dapat larut dalam garam natrium. Untuk larutan garam kation K^+ dan Ca^+ dapat menunjukkan pengembangan dari adonan yang akan dibentuk yang disebabkan karena pengaruh konsentrasi, suhu pemanasan, dan adanya ion penghambat sehingga kadar abu yang diperoleh tinggi.

Berdasarkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada Tabel 21, dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, dan E.

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

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya penurunan dan kenaikankadar abu pada otak-otak ikan gabus seiring dengan penambahan konsentrasi tepung karagenan. Hubungan antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan yang digunakan dengan kadar abu pada otak-otak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Karagenan terhadap Kadar Abu Otak-otak Ikan Gabus

Berdasarkan Gambar 18. dapat dilihat grafik regresi antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap rata-rata kadar abu otak-otak ikan gabus, yaitu $y = -0.010x^3 + 0.116x^2 - 0.349x + 1.441$ dengan nilai R sebesar 0,7382. Persamaan ini menunjukkan hubungan yang positif antara perbedaan konsentrasi tepung karagenan terhadap kadar abu otak-otak ikan gabus.

Namun, hubungan ini tidak selalu sama, di mana pada suatu konsentrasi tepung karagenan tertentu kadar abu akan mengalami penurunan dan pada suatu konsentrasi tepung karagenan tertentu yang berbeda akan mengalami kenaikan dengan hubungan persamaan di mana setiap kenaikan konsentrasi tepung karagenan 2,5% menaikkan atau menurunkan kadar abu pada otak-otak ikan gabus yaitu sebesar $-0.010x^3 + 0.116x^2 - 0.349x + 1.441$ dengan koefisien determinasi 0,7382 yang artinya 73,82% kenaikan atau penurunan kadar abu pada otak-otak ikan gabus dipengaruhi oleh konsentrasi tepung karena kadar abu pada tepung karagenan cukup tinggi, yaitu sebesar 18,38%. Selain dipengaruhi oleh kadar abu awal tepung karagenan, kadar abu pada produk juga dapat dipengaruhi oleh cara pengabuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadjiet *al.*, (2007), bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan, jika bahan yang diolah melalui proses pengeringan maka lama waktu dan semakin tinggi suhu pengeringan akan meningkatkan kadar abu, karena kadar air yang keluar dari dalam bahan semakin besar. Jika dapat dikatakan bahwa kadar air berbanding terbalik dengan kadar abu.

4.3. Parameter Organoleptik

4.3.1. Tekstur

Tekstur makanan berhubungan dengan sifat aliran dan deformasi produk serta cara berbagai struktur unsur dan struktur komponen ditata dan digabung menjadi mikro dan makro struktur. Alasan pokok untuk memanaskan jaringan otot adalah agar terjadi perubahan tekstur. Ada empat mekanisme yang mempengaruhi tekstur selama pemasakan, yaitu: (1) enzim proteolitik dinonaktifkan, (2) denaturasi termal jaringan ikat mengakibatkan pengempukan, (3) terjadi denaturasi protein kontraktil yang berakibat pengerasan dan (4)

turunnya DMA, kekurangan cairan seperti air, lemak, dan terjadi penyusutan diameter (Putri, 2009).

Hasil uji organoleptik tekstur pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 4,3% sampai dengan 4,5%. Perhitungan sidik ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil rata-rata organoleptik tekstur pada otak-otak ikan dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rata-rata Organoleptik Tekstur pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Tekstur (%)
		Rata-rata \pm St.Dev
1.	A (0)	4,5 \pm 0,2
2.	B (2,5)	4,3 \pm 0,4
3.	C (5)	4,3 \pm 0,4
4.	D (7,5)	4,5 \pm 0,2
5.	E (10)	4,5 \pm 0,3

Berdasarkan data Tabel 22. diatas dapat diketahui bahwa panelis agak menyukai tekstur otak-otak ikan gabus pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 7,5% dengan nilai rata-rata 4,5. Hal ini diduga karena pada konsentrasi tepung karagenan 7,5% otak-otak ikan memiliki tekstur yang kompak dan padat sehingga panelis menyukainya. Menurut Ulfah (2009), penambahan karagenan berfungsi meningkatkan kekenyalan karena karagenan mampu berinteraksi dengan makromolekul seperti protein yang dapat mempengaruhi pembentukan gel. Ditambahkan oleh Wardayanti (2004), keseimbangan antara gugus lipofilik dan hidrofilik pada tepung karagenan yang bersifat sebagai pengemulsi dapat menurunkan tegangan antara air dan lemak sehingga adonan menjadi stabil.

4.3.2. Rasa

Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup cecapan yang terletak pada papila yaitu noda merah jingga pada lidah. Faktor yang mempengaruhi rasa yaitu senyawa kimia, suhu, konsistensi dan interaksi pangan dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan. Atribut rasa banyak ditentukan oleh formulasi yang digunakan dan kebanyakan tidak dipengaruhi oleh pengolahan suatu produk pangan. Umumnya ada tiga macam rasa yang sangat menentukan penerimaan konsumen yaitu keгурihan, keasinan, dan rasa daging. Tingkat keгурihan produk otak-otak ikan dipengaruhi oleh kadar garam dan kadar daging, semakin tinggi kadar daging maka keгурihannya akan semakin tinggi (Putri, 2009).

Hasil uji organoleptik rasa pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 4,3% sampai dengan 4,4%. Perhitungan sidik ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Lampiran 10. Hasil rata-rata organoleptik rasa pada otak-otak ikan dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rata-rata Organoleptik Rasa pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Rasa (%)
		Rata-rata ± St.Dev
1.	A (0)	4,3±0,1
2.	B (2,5)	4,3±0,2
3.	C (5)	4,3±0,4
4.	D (7,5)	4,4±0,1
5.	E (10)	4,4±0,0

Berdasarkan data Tabel 23. dapat diketahui bahwa panelis agak menyukai rasa otak-otak ikan gabus pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata 4,4. Hal ini karena tepung karagenan dapat berikatan dengan asam amino sehingga akan terbentuk rasa gurih. Menurut Wardayanti

(2004), rasa gurih dapat dibentuk oleh asam amino bebas seperti glisin, alanin, lisin, dan terutama asam glutamate.

4.3.3. Aroma

Aroma adalah faktor paling penting pada daging. Aroma sukar untuk didefinisikan secara objektif. Evaluasi aroma dan rasa masih tergantung pada pengujian secara sensori (tes panel). Keragaman antara individu dalam respon intensitas dan kualitas terhadap stimulus tertentu menyebabkan pemilihan anggota panel menjadi penting. Pembauan disebut pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknyanya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium baunya dari jarak jauh. Jenis daging yang digunakan, lemak intramuskular, bahan-bahan yang ditambahkan selama pemasakan serta jumlah tepung yang terlalu tinggi akan mempengaruhi aroma, penggunaan tepung yang terlalu banyak akan menutupi aroma daging pada produk sehingga tidak disukai oleh panelis (Putri, 2009).

Hasil uji organoleptik aroma pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 4,2% sampai dengan 4,7%. Perhitungan sidik ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Lampiran 11. Hasil rata-rata organoleptik aroma pada otak-otak ikan dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rata-rata Organoleptik Aroma pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Aroma (%)
		Rata-rata \pm St.Dev
1.	A (0)	4,7 \pm 0,1
2.	B (2,5)	4,3 \pm 0,2
3.	C (5)	4,2 \pm 0,2
4.	D (7,5)	4,3 \pm 0,1
5.	E (10)	4,5 \pm 0,1

Berdasarkan data Tabel 24.dapat diketahui bahwa panelis menyukai aroma otak-otak ikan gabus pada penambahan tepung karagenan konsentrasi

0% dengan nilai rata-rata 4,7. Hal ini diduga karena aroma otak-otak tanpa penambahan tepung karagenan lebih kuat karena mengandung bumbu-bumbu beraroma khas seperti lada dan bawang putih. Sedangkan, pada otak-otak dengan penambahan tepung karagenan, aroma khas dari bumbu tersebut berkurang. Selain itu, evaluasi bau dan rasa sangat tergantung pada panel cita rasa. Menurut Anggit *et al.*, (2011), bumbu-bumbu yang ditambahkan dalam adonan seperti bawang putih, bawang bombay, dan lada memberikan aroma yang khas. Ditambahkan oleh Thomas (1999), sifat penting tepung karagenan dalam pengolahan pangan adalah sifat fungsionalnya yang dapat mengontrol kadar air, menstabilkan, dan membentuk tekstur sesuai dengan yang diinginkan.

4.3.4. Warna

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera orang yang akan memakannya menjadi hilang. Warna merupakan refleksi cahaya pada permukaan bahan yang ditangkap oleh indra penglihatan dan ditransmisi dalam sistem syaraf. Perubahan warna dapat ditentukan oleh pembuatan bahan kimia dan perombakan enzim menjadi pigmen. Warna mempengaruhi penerimaan suatu bahan pangan karena umumnya penerimaan bahan yang pertama kali dilihat adalah warna. Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk. Pada saat pemasakan warna bahan atau produk pangan dapat berubah. Hal ini dapat disebabkan oleh hilangnya sebagian pigmen akibat pelepasan cairan sel pada saat pemasakan atau pengolahan, intensitas warna semakin menurun (Putri, 2009).

Hasil uji organoleptik warna pada otak-otak ikan dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 4,3% sampai dengan 4,5%. Perhitungan sidik ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil rata-rata

organoleptik warna pada otak-otak ikan dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Rata-rata Organoleptik Warna pada Otak-otak Ikan Gabus

No.	Konsentrasi Tepung Karagenan (%)	Kadar Warna (%)
		Rata-rata \pm St.Dev
1.	A (0)	4,4 \pm 0,2
2.	B (2,5)	4,4 \pm 0,1
3.	C (5)	4,3 \pm 0,2
4.	D (7,5)	4,3 \pm 0,1
5.	E (10)	4,4 \pm 0,1

Berdasarkan data Tabel 25. di atas dapat diketahui bahwa panelis agak menyukai warna otak-otak ikan gabus pada penambahan tepung karagenan konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata 4,4. Hal ini diduga karena warna otak-otak ikan gabus memiliki warna agak kecoklatan sehingga panelis menyukai. Warna kecoklatan ini disebabkan oleh reaksi maillard, yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Menurut Putri (2009), pencoklatan juga disebabkan oleh adanya reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi Maillard) yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Kappa karagenan mengandung sulfat sekitar 25-30% dan terdiri atas gugus galaktosa yang akan bereaksi dengan asam amino lisin yang peka terhadap kerusakan terutama pencoklatan non enzimatis.

4.4 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

Perlakuan terbaik dengan menggunakan metode De Garmo digunakan untuk menghasilkan otak-otak ikan gabus yang memiliki kualitas gizi dan organoleptik yang terbaik. Parameter yang digunakan pada penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo, yaitu parameter kimia dan organoleptik. Parameter kimia antara lain kadar albumin, protein, serat kasar, karbohidrat, lemak, air dan abu. Sedangkan parameter organoleptik yang digunakan antara

lain tekstur, rasa, aroma dan warna. Metode Adapun cara perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan metode indeks efektivitas De Garmo disajikan pada Lampiran 13.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks efektivitas De Garmo diperoleh hasil terbaik yaitu pada perlakuan E dengan penggunaan konsentrasi tepung karagenan 10% dengan sifat kimia, yaitu kadar albumin 1,7%; kadar protein 7,2%; kadar serat kasar 2,16%; kadar karbohidrat 45,24%; kadar lemak 0,78%; kadar air 45,45%; kadar abu 1,28%, serta uji organoleptik, yaitu nilai tekstur 4,5; nilai rasa 4,4; nilai aroma 4,5 dan nilai warna 4,4.

4.5 Persyaratan Standar Mutu Otak-Otak Ikan Berdasarkan SNI

Persyaratan standar mutu otak-otak ikan berdasarkan SNI No.7757 tahun 2013 adalah sebagai berikut, kadar air maksimal 60%, kadar abu maksimal 2%, kadar protein minimal 5%, dan kadar lemak maksimal 16%. Persyaratan standar mutu otak-otak ikan berdasarkan SNI dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 26. Persyaratan standar mutu otak-otak ikan berdasarkan SNI

No.	Parameter Uji	Persyaratan SNI *	Komposisi Gizi Otak-otak ikan Gabus**	Satuan
1.	Kadar air	Maks 60,0	45,45	%
2.	Kadar abu	Maks 2,0	1,28	%
3.	Kadar protein	Min 5,0	7,25	%
4.	Kadar lemak	Maks 16,0	0,78	%

Sumber: *) SNI No.7757 tahun 2013

**) Hasil penelitian inti

Berdasarkan Tabel 26. di atas, dapat diketahui bahwa otak-otak ikan gabus memenuhi persyaratan standar mutu SNI. Hal ini ditunjukkan oleh persyaratan standar mutu otak-otak ikan kadar air maksimal 60,0% dan kadar air otak-otak ikan gabus sebesar 45,45%. Persyaratan standar mutu otak-otak ikan kadar abu maksimal 2,0% dan kadar abu otak-otak ikan gabus sebesar 1,28%.

Persyaratan standar mutu otak-otak ikan kadar protein minimal 5,0% dan kadar protein otak-otak ikan gabus sebesar 7,25%. Persyaratan standar mutu otak-otak ikan kadar lemak maksimal 16,0% dan kadar lemak otak-otak ikan gabus sebesar 0,78%.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda pada pembuatan otak-otak ikan gabus memberikan pengaruh yang nyata terhadap sifat kimia, yaitu kadar albumin, kadar protein, kadar serat kasar, kadar air, dan kadar abu. Namun, memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap kadar karbohidrat dan kadar lemak. Sedangkan berdasarkan uji organoleptik, penambahan konsentrasi tepung karagenan yang berbeda memberikan pengaruh terhadap penilaian panelis pada tekstur, rasa, aroma, dan warna.
2. Perlakuan yang paling tepat untuk parameter kimia dan organoleptik pada perlakuan E yaitu, tepung karagenan konsentrasi 10% dengan sifat kimia, yaitu kadar albumin 1,7%; kadar protein 7,2%; kadar serat kasar 2,16%; kadar karbohidrat 45,24%; kadar lemak 0,78%; kadar air 45,45%; kadar abu 1,28%, serta uji organoleptik, yaitu nilai tekstur 4,5; nilai rasa 4,4; nilai aroma 4,5 dan nilai warna 4,4.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan otak-otak ikan gabus dengan sifat kimia dan organoleptik yang baik dapat dilakukan penambahan tepung karagenan dengan konsentrasi 10% dari jumlah daging yang digunakan.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan kombinasi konsentrasi antara konsentrasi tepung tapioka dengan tepung karagenan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. 2006. Penambahan Tepung Wortel Dan Karagenan Untuk Meningkatkan Kadar Serat Pangan Pada Nugget Ikan Nila (*Oreochromis Sp.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor. Hlm 17.
- Aberle., H. B. Forrest, J. C., E. D. Hendrick., M. D. Judge dan R. A. Merkel. 2001. *Principle of Meat Science*. 4th Edit. Kendal/Hunt Publishing Co., USA.
- Abubakar, T. Suryati dan A. Aziz. 2011. Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Palatabilitas Nugget Daging Itik Lokal (*Anas Platyrinchos*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011.
- Adawyah, R.I. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. PT Bumi Aksara: Jakarta. Hlm 159.
- Afiffi, F. F. 2012. Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Protein. [Http://blog.ub.ac.id/zza262601/tag/penyebab/](http://blog.ub.ac.id/zza262601/tag/penyebab/). Diakses pada hari Minggu, tanggal 16 Juni 2013. Pukul 14.28 WIB.
- Agustia, S. 2009. Pengaruh Perbandingan Tepung Gandum dengan Tepung Maizena dan Konsentrasi Karagenan terhadap Mutu Kentang Krispi. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Hlm. 34.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip-prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anggit P., Y. S. Darmanto, dan F. Swastawati. 2011. Analisa Mutu Satsuma Age Ikan Kurisi (*Nemipterus Sp*) Dengan Penggunaan Jenis Tepung Yang Berbeda *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 6, No. 2, 2011, 13 – 22.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Penerbit UI Press: Jakarta. Hlm 200-206.
- Astawan, M. 2009. Ikan Gabus Dibutuhkan Pasca Operasi. <http://cbn-portal.com/ikan-gabus-dibutuhkan-pascaoperasi>. Diakses pada tanggal 30 Oktober 2012. Pukul 08.00 WIB.
- Chairita. 2008. Karakteristik Bakso Ikan dari Campuran Surimi Ikan Layang (*Decapterus spp*) dan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*) Pada Penyimpanan Suhu Dingin. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor: Bogor. Hlm 25.
- De Garmo, E. P., W. G. Sullivan, J. R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. Mac Millan Publishing Company: New York.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2010. Potensi Tersembunyi *Wild Fresh Water Fish*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap: Jakarta. Hlm 34.

- Desrosier, N. W. 1987. *Technology of Food Chemistry*. The AVI Publisher. Co Inc. Weesport, Connecticut.
- Djulardi, A., H. Muis, dan S. A. Latif. 2006. *Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan*. Andalas Universitas Press: Padang. Hlm. 82.
- Dwiyana, D. R. 2011. *Perbandingan Konsentrasi Hidrokolloid Dan Konsentrasi Asam Sitrat Dalam Minuman Jeli Susu Sesuai Mutu Dan Kualitas*. Skripsi. Universitas Pakuan: Bogor. Hlm. 22.
- Glicksman, M. 1983. *Food Hydrocolloids*. Volume II. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Hadi, M. N. 2007. *Kajian Formulasi Lighter Biscuit Dalam Rangka Pengembangan Produk Baru Di Pt Arnott's Indonesia Bekasi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 28.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-Hasil Olahan Susu, Daging, Ikan, Dan Telur*. Liberty. Yogyakarta.
- Hakim, M. F., N. Setiari, dan M. Izzati. 2013. *Kapasitas Penyerapan dan Penyimpanan Air pada Berbagai Ukuran Gel dari Tepung Karaginan untuk Pembuatan Media Tanam Jeloponik*. FMIPA UNDIP. Hlm 1-7
- Hapsari, A. 2008. *Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Eucheuma Spinosum Terhadap Kualitas Bakso Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Brawijaya, Malang.
- Hapsari, A. P. 2011. *Formulasi Dan Karakterisasi Minuman Fungsional Fruity Jelly Yogurt Berbasis Kappa Karaginan Sebagai Sumber Serat Pangan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Irawan, N. dan S. P. Astuti. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Andi offset: Yogyakarta.
- Istini, S., A. Zalnika, Suhaimi dan J. Anggadireja. 1986. *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut*. *Jurnal Penelitian*. Balai Pusat Pengembangan Teknologi: Jakarta.
- Jaya, P. 2012. *Kapsul Albumin*. [http:// albumin/jaya_albumin « Pujiminkapsul's Weblog.htm](http://albumin/jaya_albumin_Pujiminkapsul's_Weblog.htm). Diakses pada tanggal 3 Januari 2013. Pukul 16.00 WIB.
- Jaya. 2013. *Merica Putih / Lada Putih*. <http://www.hasiltjandra.com/lada-putih/>. Diakses pada tanggal 3 Januari 2013. Pukul 15.00 WIB.
- Juliana dan G.B.A. Somnaikubun. 2007. *Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Mutu Tepung Siput Laut (Littoraria scabra)*. *Politeknik Perikanan Negeri Tual*. Maluku Tenggara. Ichthyos, Januari 2007, Vol. 7, No. 1 :31-36.

- Keeton JT. 2001. Formed and emulsion product. Di Dalam : *Poultry Meat Processing*. Sam AR, editor. Boca Raton : CRC Press.
- Khusniati, T. dan A. Yani. 1992. Penambahan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Roti Tawar Dengan Menggunakan Ragi. Balitbang Mikrobiologi, Puslitbang Biologi-LIPI: Bogor.
- Koentjaraningrat. 1983. Metode-Metode Penelitian Masyarakat. Gramedia: Jakarta.
- Koswara. 2011. Khasiat Tanaman Jahe. <http://www.ebookpangan.com/Artikel/Jahe,%2520rimpang%2520dengan%2520berbagai%2520khasiat.pdf>. Diakses pada tanggal 4 Oktober 2012. Pukul 23.25 WIB.
- Kurniawan, A. B.; A.N. Al-Baarri, dan Kusrahayu. 2012. Kadar Serat Kasar, Daya Ikat Air, dan Rendemen Bakso Ayam dengan Penambahan Karaginan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (2).Hlm 12.
- Kuro. 2013. Gula Pasir Gulaku. [http:// kurohouseofcraft.blogspot.com](http://kurohouseofcraft.blogspot.com). Diakses pada tanggal 20 Mei 2013. Pukul 10.15 WIB
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta.
- Liem, A. F. dan Sriyanto. 2011. Analisis Kandungan Gizi Dari Daging Kerang Pasir (*Anadara tuberculosa*). *Jurnal SAINS* Volume 11, Nomor 2/ Juli 2011: 45 – 49.
- Luciamery. 2013. Tepung Tapioka Rose Brand. <http://Luciamery.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2013. Pukul 10.11 WIB.
- Mariance, R. 2006. Karakteristik Fisik Dan Ph Sari Wortel. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 13.
- Maqbul, M. 2004. Studi Proses Pembuatan Otak-otak Bandeng (*Chanos chanos Forsk.*) di Kelurahan Kroman Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik propinsi Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Murniyati, A. S. dan Sunarman. 2000. Pendinginan Pembekuan dan Pengawetan Ikan. Kanisius: Yogyakarta. Hlm 45.
- Murray, R.K., D. K.Granner., P. A. Mayes dan V.M Rodwell. 2003. Harper's Biochemistry. Appleton and Large Norwalk. CT. Canada. Stewart, A.J., et al. 2003. Interdomain Zinc Site on Human Albumin. doi:10.1073/pnas.0436576100. PNAS published online Februari 21, 2003.
- Nur. 2013. Es Batu Atau Air Es. <http://Nurrohma.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 13 Januari 2013. Pukul 09.00 WIB.
- Nurjanah, R., R. Nitibaskara dan E. Madiah. 2005. Pengaruh Penambahan Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik Otak-otak Ikan Sapu-sapu (*Liposarcus pardalis*). *Bulletin Teknologi Hasil Perikanan*. VIII (1). Hlm 10.

Plantamor^a. 2008. Klasifikasi Bawang Bombay. <http://www.plantamor.com/index.php?plant>. Diakses pada tanggal 13 Januari 2013. Pukul 08.00 WIB.

^b. 2012. Klasifikasi Bawang Putih. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=60>. Diakses pada tanggal 13 Januari 2013. Pukul 16.00 WIB.

^c. 2012. Klasifikasi Lada. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=1011>. Diakses pada tanggal 13 Januari 2013. Pukul 09.00 WIB.

Poernomo, D., P. Suptijah, dan A. Falahuddin. 2009. Kitosan Sebagai *Edible Coating* Pada Otak-otak Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) yang Dikemas Vakum. Prosiding Seminar Nasional Perikanan 3-4 Desember 2009. Sekolah Tinggi Perikanan. Hlm 321-331.

Putri, A. F. E. 2009. Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Pada Lama Postmortem Yang Berbeda Dengan Penambahan Karagenan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

Rahman, R.R., 2010. Mengenal Ikan. <http://rizarahman.staff.umm.ac.id/files/2010/01/Mengenal-Ikan1.pdf>. Diakses tanggal 6 Januari 2012. Pukul 13.41 WIB.

Ramasari, E. L., W. F. Ma'ruf, dan P. H. Riyadi. 2012. Aplikasi karagenan sebagai emulsifier di dalam pembuatan sosis ikan tenggiri (*scomberomorus guttatus*) pada penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Perikanan*. 1 (2). Hlm 1.

Rismunandar^a. 1987. Membudidayakan 5 Jenis Bawang. Sinar Baru: Bandung. Hlm 30-31.

^b. 1987. Lada Budidaya dan Tata Niaganya. Penebar Swadaya: Jakarta. Hlm 18-24.

Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1995. Sayuran Dunia Prinsip, Produksi, dan Gizi. Penerbit ITB: Bandung. Hlm 1-15.

Rukmana, R. 1995. Budidaya Bawang Putih. Kanisius: Yogyakarta. Hlm 18.

Rusli, Jumain, dan M. Saud. 2006. Terapi Albumin dalam Ekstrak Ikan Gabus terhadap Kerusakan Hati Tikus Putih. Politeknik Kesehatan Makassar.

Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Liberty: Jakarta. Hlm 12.

Sediaoetama, A.D., 2010. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi. *Jilid 1*. Dian Rakyat: Jakarta. Hlm 32.

Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik. Bhartara Karya Aksara: Jakarta. Hlm. 78-79

- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhari. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty: Yogyakarta.
- Sudrajat, G. 2007. Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso Daging Sapi Dan Daging Kerbau Dengan Penambahan Karagenan Dan Khitosan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Sulistiyati, T. D. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum terhadap Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Protein*. Malang. Jawa Timur.
- Sulthoniyah, S. T. M. 2012. Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sumardi, J.A dan B.B. Sasmito. 2007. Petunjuk Praktikum Metode Analisa dan Manajemen Laboratorium. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- SNI. 2013. Otak-Otak Ikan SNI 7757-2013. [Http://16438_SNI7757-2013_otak-otakikan_web.pdf](http://16438_SNI7757-2013_otak-otakikan_web.pdf). Diakses pada tanggal 25 Juni 2013. Pukul 20.00 WIB
- Suprapti L. 2008. Pembuatan Terasi. Kanisius: Yogyakarta. Hlm 35.
- Suprayitno, E., A. Chamidah dan Carvallo, 1998. Studi Profil Asam Amino Albumin dan Seng pada Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suprayitno. 2008. Albumin Ikan Gabus untuk Kesehatan. Artikel Publikasi dipostkan oleh Prasetya Pada Tanggal 27 Mei 2008.
- Suptijah, P. 2002. Rumput Laut: Prospek dan Tantangannya. <http://www.Rudyet.tripod.com/sem2-012./hml>. [5 Juni 2002]. Diakses pada tanggal 12 Desember 2012. Pukul 16.00 WIB.
- Surahman, D. N., J. Joewanda, dan C. Hindansah. 2013. Teknologi Pengolahan Lada Putih Bubuk. Liberty: Yogyakarta.
- Surnersih. 2000. Pengembangan Diversifikasi Produk Tradisional Otak-otak Dari Ikan Sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*). *Skripsi*. IPB. Bogor. Hlm 88.
- Susanto, T. dan T. Dewanti. 2004. Dasar-Dasar Ilmu Pangan dan Gizi. Akademi: Yogyakarta. Hlm. 13-20.
- Syamsiah, I.S dan Tajudin, 2003. Khasiat & Manfaat Bawang Putih. AgroMedia Pustaka: Jakarta.
- Syariffauzi, 2009. Ikan Gabus (Haruan/Snake head/*Channa striata*). <http://syariffauzi.wordpress.com/2009/02/25/ikan-gabus-haruansnake-head-channa-striata/>. Diakses pada tanggal 6 Januari 2012. Pukul 12.26 WIB.

- Thomas, W. R. 1999. *Carrageenan In Thickening and Gelling Agent*. Blackie Academic and Professional. London
- Trully, K. 2004. Pemberian Diet Formula Tepung Ikan Gabus (*ophiocephalus striatus*) Pada Penderita Sindrom Nefrotik. Fakultas Kedokteran., Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ulfah. 2009. Pemanfaatan Iota Karaginan (*Eucheuma spinosum*) Dan Kappa Karaginan (*Kappaphycus alvarezii*) Sebagai Sumber Serat Untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 59.
- Wardayanti, W. 2004. Mempelajari Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Mutu "Cone" Es Krim. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Wikipedia. 2012. Bawang Daun. Ensiklopedia Bebas. <http://www.wikipedia.org/wiki>. Diakses pada tanggal 6 Januari 2012. Pukul 12.26 WIB.
- Winarno, F.G. 1990. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. Hlm 21.
- _____. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. Hlm 45
- _____. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. Hlm 29
- Winarti, S. dan I. Asriningrum. 2008. Proses Pembuatan Kamaboko Ikan Mujair (*Tilapia mossambica*) dengan Penambahan Garam dan Tepung Tapioka. *Neptunus*. 14 (2) : 120-130
- Yuniarti, N., D. Syamsuwida, dan A. Aminah. 2008. Pengaruh Penurunan Kadar Air terhadap Perubahan Fisiologi dan Kandungan Biokimia Benih Eboni (*Diospyros celebica* Bakh). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol. 5 No. 3, Agustus 2008, 191-198.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian Otak-otak Ikan Gabus

No.	Perlakuan	Ulangan	Parameter Kimia (%)						
			Albumin	Protein	Serat Kasar	Karbohidrat	Lemak	Air	Abu
1.	A (0%)	A1	1,85	6,76	1,70	47.80	0,78	43,70	1,23
		A2	1,62	7,07	1,93	47.75	0,83	43,05	1,30
		A3	2,05	6,60	1,76	47.77	0,75	43,40	1,18
2.	B(2,5%)	B1	1,50	5,79	1,80	48.76	0,91	43.27	0,97
		B2	1,74	6,27	2,00	48.35	0,90	43.00	0,85
		B3	1,29	6,40	1,93	48.82	1,07	43.65	1,05
3.	C(5%)	C1	1,90	7,87	1,90	45.12	0,70	45,80	1,40
		C2	2,25	8,04	2,23	44.26	0,76	44,75	1,32
		C3	2,00	7,52	2,10	45.16	0,71	45,20	1,45
4.	D(7,5%)	D1	2,36	6,36	2,30	46.89	1,10	44,90	1,00
		D2	2,14	5,99	2,00	46.59	0,73	45,35	1,23
		D3	2,45	6,49	2,07	46.95	0,93	44,60	0,90
5.	E(10%)	E1	1,80	7,33	2,13	45.15	0,80	45,12	1,27
		E2	1,52	7,52	2,20	45.24	0,72	45,70	1,35
		E3	1,73	6,90	2,15	45.35	0,83	45,53	1,23

No.	Perlakuan	Ulangan	Parameter Organoleptik			
			Tekstur	Rasa	Aroma	Warna
1	A (0%)	A1	4,3	4,3	4,7	4,6
		A2	4,6	4,2	4,6	4,3
		A3	4,6	4,4	4,7	4,5
2	B(2,5%)	B1	4,0	4,1	4,6	4,3
		B2	4,3	4,2	4,3	4,4
		B3	4,6	4,6	4,2	4,5
3	C(5%)	C1	4,0	4,1	4,0	3,9
		C2	4,2	4,1	4,2	4,1
		C3	4,7	4,7	4,4	4,8
4	D(7,5%)	D1	4,6	4,3	4,4	4,3
		D2	4,7	4,3	4,3	4,3
		D3	4,2	4,5	4,2	4,4
5	E(10%)	E1	4,4	4,4	4,4	4,4
		E2	4,3	4,4	4,4	4,4
		E3	4,8	4,4	4,6	4,6



Lampiran 2. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Albumin

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	1,85	1,62	2,05	5,52	1,84
B	1,50	1,74	1,29	4,54	1,51
C	1,90	2,25	2,00	6,15	2,05
D	2,36	2,14	2,45	6,96	2,32
E	1,80	1,52	1,73	5,04	1,68
Total				28,21	9,40

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	1,20	0,30	8,50**	3,48	5,99
Galat	10	0,35	0,035			
Total	14	1,54				

Keterangan:

*) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Tabel BNT

Perlakuan	Rerata	1,51	1,68	1,84	2,05	2,32	Notasi
B	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	a
E	1,68	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	a
A	1,84	0,33	0,16	0,00	0,00	0,00	a
C	2,05	0,54	0,37	0,21	0,00	0,00	b
D	2,32	0,81	0,64	0,48	0,27	0,00	c

Ketentuan:

selisih < BNT 5% : tidak berbeda nyata

BNT 5% < selisih < BNT 1% : berbeda nyata

selisih > BNT 1% : berbeda sangat nyata

PERHITUNGAN UJI POLINOMIAL ORTOGONAL
Koefisien Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Pembanding (Ci)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
A(0%)	5.52	-2.00	2.00	-1.00	1.00
B(2.5%)	4.54	-1.00	-1.00	2.00	-4.00
C(5%)	6.15	0.00	-2.00	0.00	6.00
D(7.5%)	6.96	1.00	-1.00	-2.00	-4.00
E(10%)	5.04	2.00	2.00	1.00	1.00
Q = CiTi		1.45	-2.66	-5.31	1.47
Kr = (Ci ²)r		30	42	30	210
JK Regresi = Q ² /Kr		0.07	0.17	0.94	0.01

Dari tabel koefisien polinomial orthogonal dilanjutkan pembuatan tabel sidik ragam regresi:

SIDIK RAGAM REGRESI

Sumber	Keragaman (SK)	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan		4		-			
1	linier	1	0.07	0.07	2.01 ns	3.48	5.99
2	kuadratik	1	0.17	0.17	4.81 *		
3	kubik	1	0.94	0.94	26.88 **		
4	kuartik	1	0.01	0.01	0.29 ns		
Galat		10	0.35	0.04			
Total		14	1.54	0.11			

Keterangan:

*) berbeda nyata

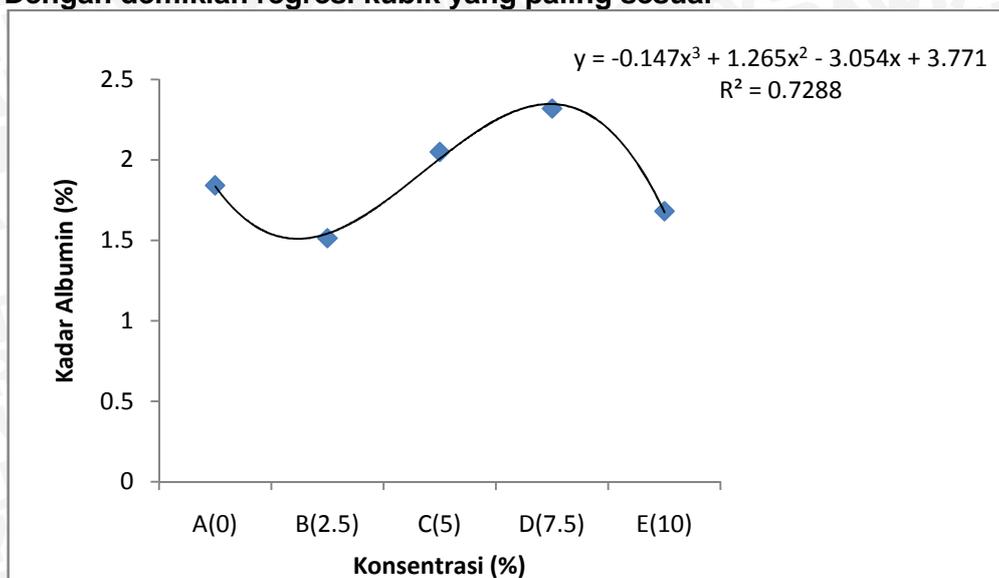
**) berbeda sangat nyata

ns) *non significant* tidak berbeda nyata

Hasil Sidik Ragam

- $F_{hitung} \text{ linier} < F_{5\%}$ dan $F_{hitung} \text{ linier} < F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ linier}$ tidak berbeda nyata
- $F_{5\%} < F_{hitung} \text{ kuadratik} < F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kuadratik}$ berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kubik} > F_{5\%}$ dan $F_{hitung} \text{ kubik} > F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kubik}$ berbeda sangat nyata
- $F_{hitung} \text{ kuartik} < F_{5\%}$ dan $F_{hitung} \text{ kuartik} < F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kuartik}$ tidak berbeda nyata

Dengan demikian regresi kubik yang paling sesuai



Lampiran 3. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	6.76	7.07	6.60	20.42	6.81
B	5.79	6.27	6.40	18.45	6.15
C	7.87	8.04	7.52	23.43	7.81
D	6.36	5.99	6.49	18.85	6.28
E	7.33	7.52	6.90	21.74	7.25
Total				102.89	34.30

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	5.68	1.42	17.77**	3.48	5,99
Galat	10	0.80	0.08			
Total	14	6.48				

Keterangan:

*) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Tabel BNT

Perlakuan	Rerata	6.15	6.28	6.81	7.25	7.81	Notasi
B	6.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	a
D	6.28	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	a
A	6.81	0.66	0.52	0.00	0.00	0.00	b
E	7.25	1.10	0.96	0.44	0.00	0.00	c
C	7.81	1.66	1.53	1.00	0.56	0.00	d

Ketentuan:

selisih < BNT 5% : tidak berbeda nyata

BNT 5% < selisih < BNT 1% : berbeda nyata

selisih > BNT 1% : berbeda sangat nyata

PERHITUNGAN UJI POLINOMIAL ORTOGONAL Koefisien Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Pembanding (Ci)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
A(0%)	20.42	4	0	0	0
B(2.5%)	18.45	-1	1	1	0
C(5%)	23.43	-1	1	-1	0
D(7.5%)	18.85	-1	-1	0	1
E(10%)	21.74	-1	-1	0	-1
Q = $\sum C_i T_i$		-0.7944	1.2956	-4.9806	-2.8948
K _r = $(\sum C_i^2)r$		60	12	6	6
JK Regresi = Q ² /K _r		0.01	0.14	4.13	1.40

Dari tabel koefisien polinomial orthogonal dilanjutkan pembuatan tabel sidik ragam regresi:

SIDIK RAGAM REGRESI

Sumber	Keragaman (SK)	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan		4		-			
1	linier	1	0.01	0.01	0.13 ns	3.48	5.99
2	kuadratik	1	0.14	0.14	1.75 ns		
3	kubik	1	4.13	4.13	51.73 **		
4	kuartik	1	1.40	1.40	17.48 **		
Galat		10	0.80	0.08			
Total		14	6.48	0.46			

Keterangan:

*) berbeda nyata

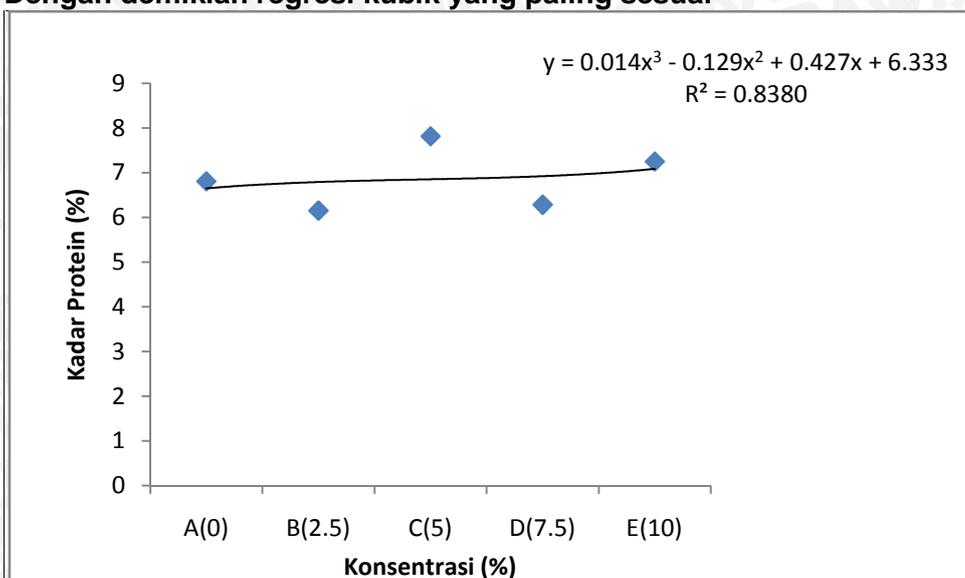
***) berbeda sangat nyata

ns) *non significant* tidak berbeda nyata

Hasil Sidik Ragam

- $F_{hitung} \text{ linier} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ linier}$ tidak berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kuadratik} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kuadratik}$ tidak berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kubik} > F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kubik}$ berbeda sangat nyata
- $F_{hitung} \text{ kuartik} > F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kuartik}$ berbeda sangat nyata

Dengan demikian regresi kubik yang paling sesuai



Lampiran 4. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	1.70	1.93	1.76	5.39	1.80
B	1.80	2.00	1.93	5.72	1.91
C	1.90	2.23	2.10	6.23	2.08
D	2.30	2.00	2.07	6.37	2.12
E	2.13	2.20	2.15	6.48	2.16
Total				30.19	10.06

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0.29	0.07	4.52*	3.48	5,99
Galat	10	0.16	0.02			
Total	14	0.45				

Keterangan:

*) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Tabel BNT

Perlakuan	Rerata	1.80	1.91	2.08	2.12	2.16	Notasi
A	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	a
B	1.91	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	a
C	2.08	0.28	0.17	0.00	0.00	0.00	b
D	2.12	0.33	0.22	0.05	0.00	0.00	c
E	2.16	0.36	0.25	0.08	0.04	0.00	d

Ketentuan:

selisih < BNT 5% : tidak berbeda nyata

BNT 5% < selisih < BNT 1% : berbeda nyata

selisih > BNT 1% : berbeda sangat nyata

PERHITUNGAN UJI POLINOMIAL ORTOGONAL
Koefisien Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Pembanding (Ci)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
A(0%)	5.39	-2	2	-1	1
B(2.5%)	5.72	-1	-1	2	-4
C(5%)	6.23	0	-2	0	6
D(7.5%)	6.37	1	-1	-2	-4
E(10%)	6.48	2	2	1	1
Q = CiTi		2.83	-0.81	-0.20	0.86
Kr = (Ci ²)r		30	42	30	210
JK Regresi = Q ² /Kr		0.27	0.02	0.00	0.00

Dari tabel koefisien polinomial orthogonal dilanjutkan pembuatan tabel sidik ragam regresi:

SIDIK RAGAM REGRESI

Sumber	Keragaman (SK)	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan		4		-			
1	linier	1	0.27	0.27	16.80 **	3.478	5.99
2	kuadratik	1	0.16	0.16	9.95 *		
3	kubik	1	0.00	0.00	0.08 ns		
4	kuartik	1	0.00	0.00	0.22 ns		
Galat		10	0.16	0.02			
Total		14	0.45	0.03			

Keterangan:

*) berbeda nyata

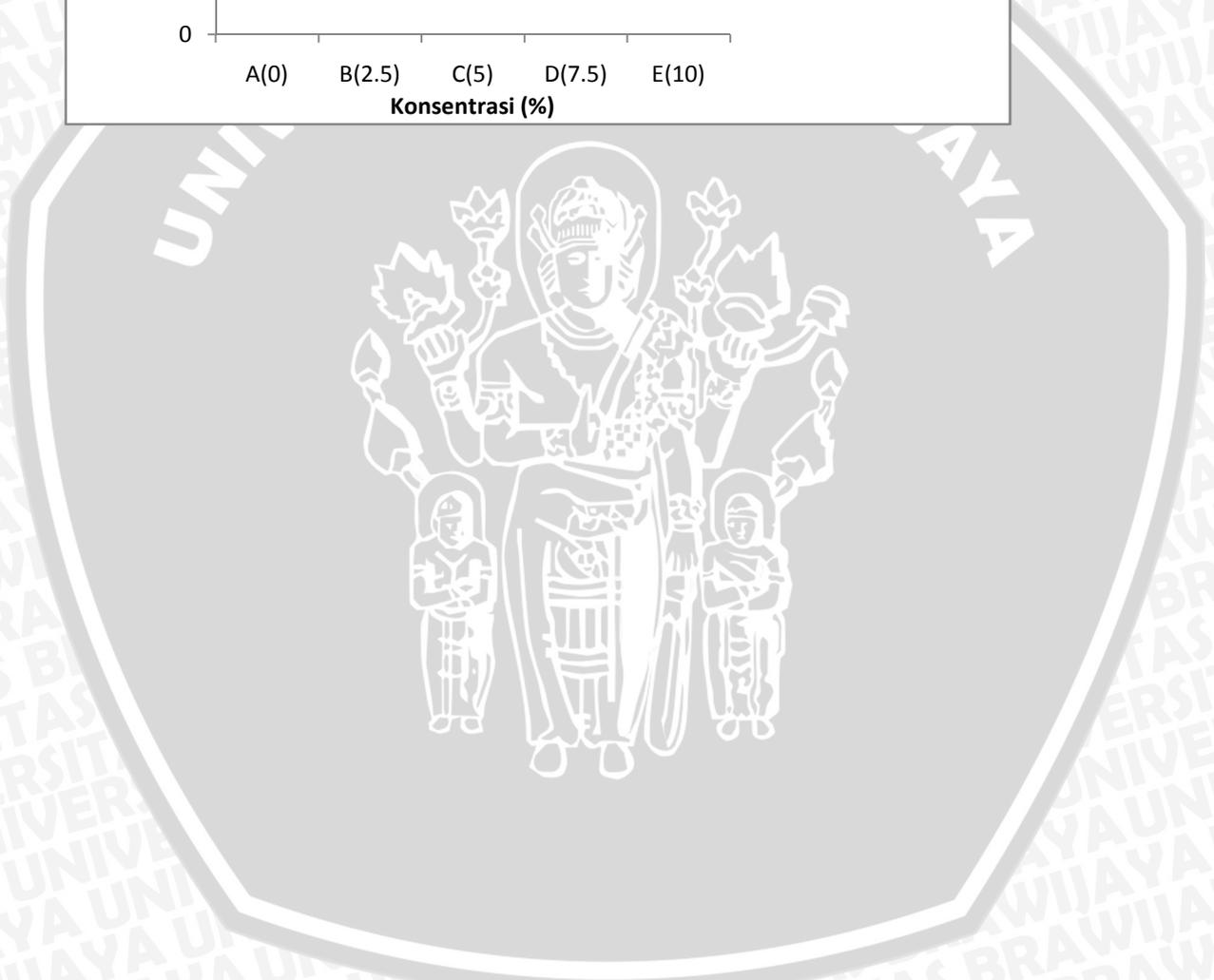
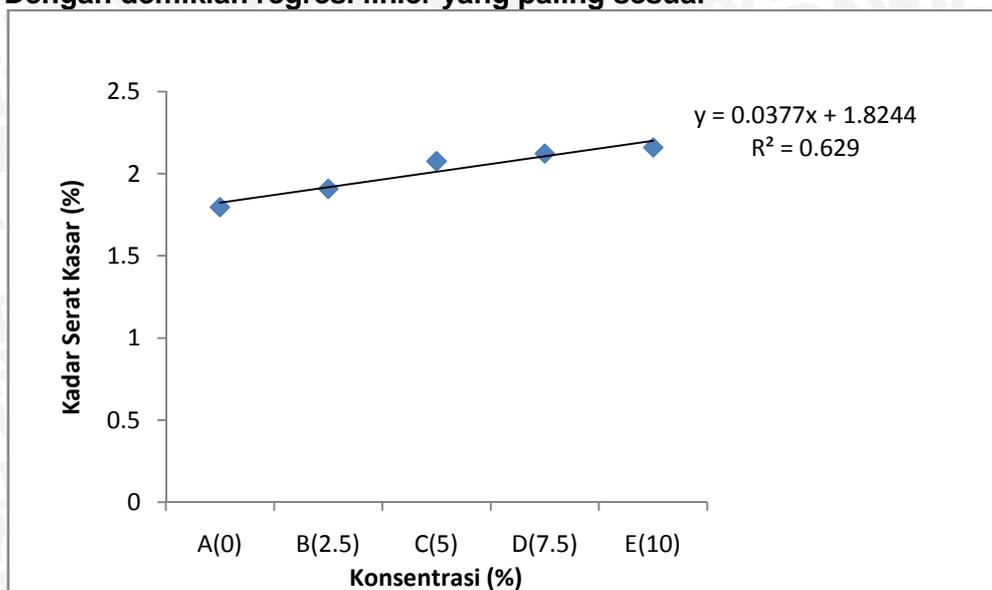
***) berbeda sangat nyata

ns) *non significant* tidak berbeda nyata

Hasil Sidik Ragam

- $F_{hitung} \text{ linier} > F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} linier berbeda sangat nyata
- $F_{5\%} < F_{hitung} \text{ kuadratik} < F_{1\%}$, berarti F_{hitung} kuadratik berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kubik} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} kubik tidak berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kuartik} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} kuartik tidak berbeda nyata

Dengan demikian regresi linier yang paling sesuai



Lampiran 5. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	47.80	47.75	47.77	143.32	47.79
B	48.76	48.35	48.82	145.93	48.63
C	45.12	44.26	45.16	134.54	44.83
D	46.89	46.59	46.95	140.43	46.81
E	45.15	45.24	45.35	135.74	45.24
Total				699.95	233.28

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	31.41	7.85	0.06 ns	3.48	5.99
Galat	10	1400.21	140.02			
Total	14	1431.62				

Keterangan:

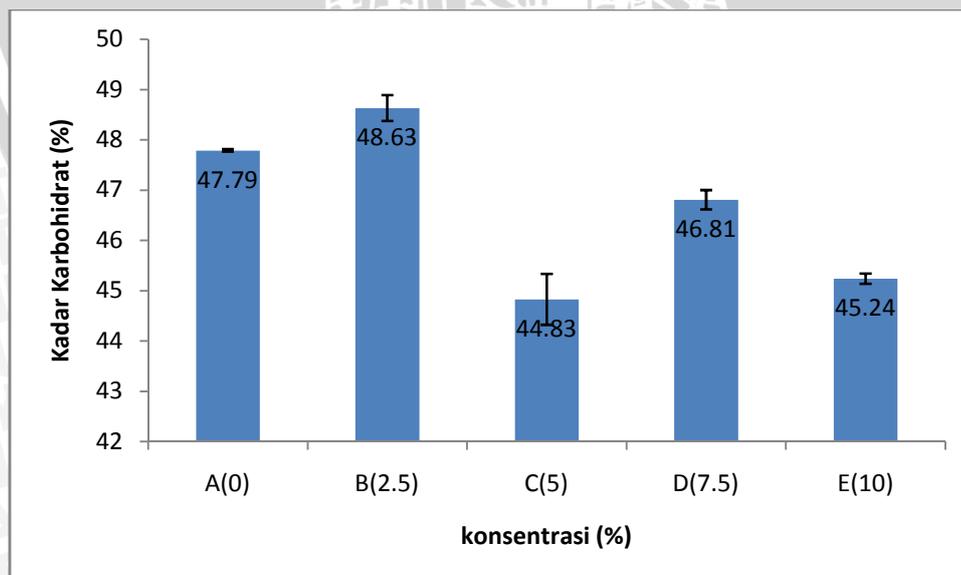
*) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Diagram Batang Hubungan Antara Konsentrasi Tepung Karagenan Dan Kadar Karbohidrat



Lampiran 6. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	0.78	0.83	0.75	2.36	0.79
B	0.91	0.90	1.07	2.87	0.96
C	0.70	0.76	0.71	2.17	0.72
D	1.10	0.73	0.93	2.76	0.92
E	0.80	0.72	0.83	2.35	0.78
Total				12.51	4.17

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0.12	0.03	3.02 ns	3,48	5,99
Galat	10	0.10	0.01			
Total	14	0.22				

Keterangan:

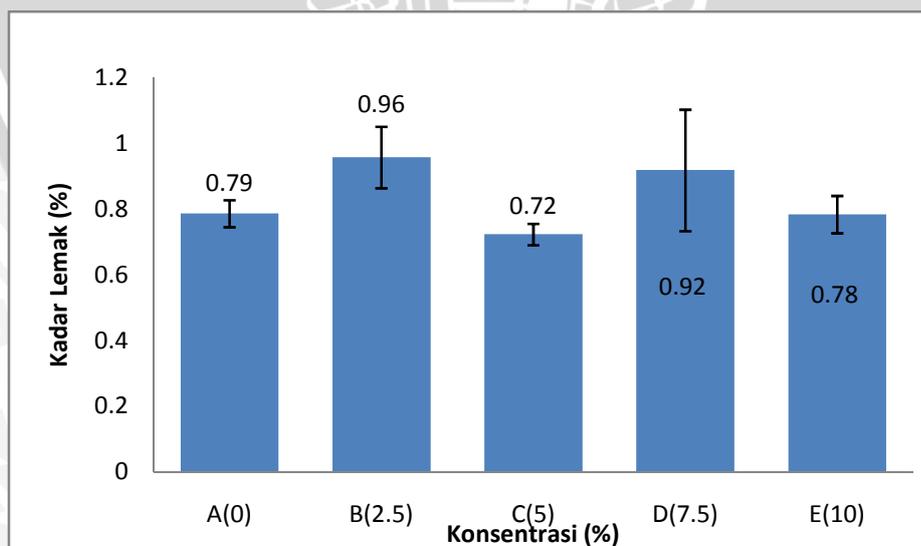
*) berbeda nyata

**) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Diagram Batang Hubungan Antara Konsentrasi Tepung Karagenan Dan Kadar Lemak



Lampiran 7. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	43.70	43.05	43.40	130.15	43.38
B	43.27	43.00	43.65	129.92	43.31
C	45.80	44.75	45.20	135.75	45.25
D	44.90	45.35	44.60	134.85	44.95
E	45.12	45.70	45.53	136.35	45.45
Total				667.01	222.34

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	13,00	3,25	22,55**	3,48	5,99
Galat	10	1,44	0,14			
Total	14	14,45				

Keterangan:

*) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Tabel BNT

Perlakuan	Rerata	43.31	43.38	44.95	45.25	45.45	Notasi
B	43.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	a
A	43.38	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	a
D	44.95	1.64	1.57	0.00	0.00	0.00	b
C	45.25	1.94	1.87	0.30	0.00	0.00	c
E	45.45	2.14	2.07	0.50	0.20	0.00	d

Ketentuan:

selisih < BNT 5% : tidak berbeda nyata

BNT 5% < selisih < BNT 1% : berbeda nyata

selisih > BNT 1% : berbeda sangat nyata

PERHITUNGAN UJI POLINOMIAL ORTOGONAL
Koefisien Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Pembanding (Ci)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
A(0%)	130.15	-2	2	-1	1
B(2.5%)	129.92	-1	-1	2	-4
C(5%)	135.75	0	-2	0	6
D(7.5%)	134.85	1	-1	-2	-4
E(10%)	136.35	2	2	1	1
Q = $C_i T_i$		17.33	-3.27	-3.67	21.92
Kr = $(C_i)^2 r$		30	42	30	210
JK Regresi = Q^2 / Kr		10.01	0.25	0.45	2.29

Dari tabel koefisien polinomial orthogonal dilanjutkan pembuatan tabel sidik ragam regresi:

SIDIK RAGAM REGRESI

Sumber	Keragaman (SK)	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan		4					
1	linier	1	10.01	10.01	69,47 **	3.48	5.99
2	kuadratik	1	0.25	0.25	1,76 ns		
3	kubik	1	0.45	0.45	3,11 ns		
4	kuartik	1	2.29	2.29	15,87 **		
Galat		10	1.44	0.14			
Total		14	14.45				

Keterangan:

*) berbeda nyata

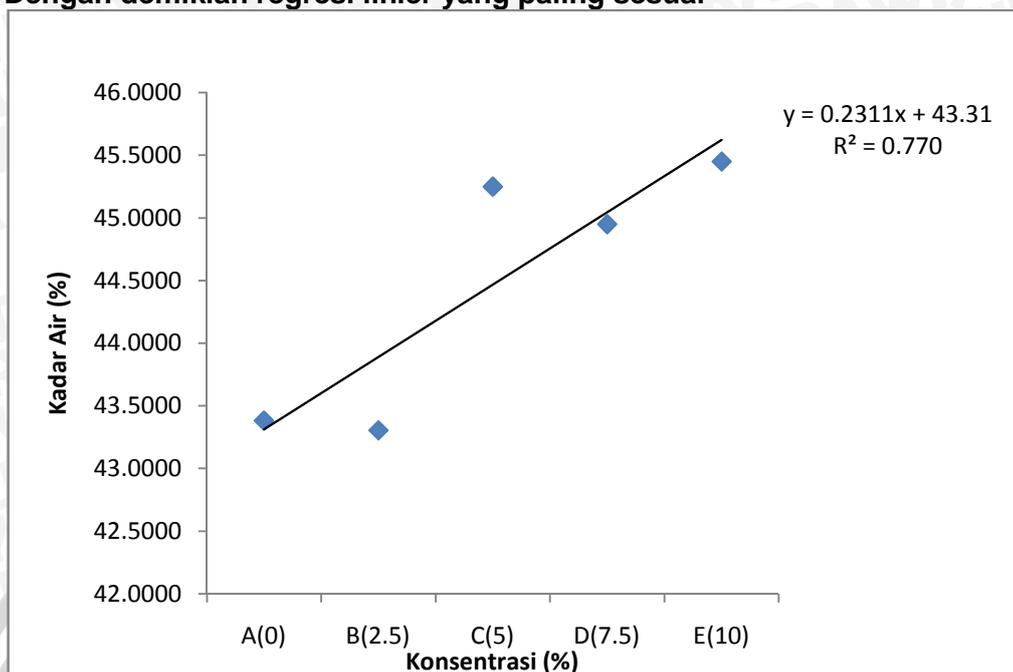
***) berbeda sangat nyata

ns) *non significant* tidak berbeda nyata

Hasil Sidik Ragam

- $F_{hitung} \text{ linier} > F_{5\%} \text{ dan } F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ linier}$ berbeda sangat nyata
- $F_{hitung} \text{ kuadratik} < F_{5\%} \text{ dan } F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kuadratik}$ tidak berbeda t nyata
- $F_{hitung} \text{ kubik} < F_{5\%} \text{ dan } F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kubik}$ tidak berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kuartik} > F_{5\%} \text{ dan } F_{1\%}$, berarti $F_{hitung} \text{ kuartik}$ berbeda sangat nyata

Dengan demikian regresi linier yang paling sesuai



Lampiran 8. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
A	1.23	1.30	1.18	3.71	1.24
B	0.97	0.85	1.05	2.87	0.96
C	1.40	1.32	1.45	4.17	1.39
D	1.00	1.23	0.90	3.13	1.04
E	1.27	1.35	1.23	3.85	1.28
Total				17.74	5.91

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	0,38	0,10	9,49**	3,48	5,99
Galat	10	0,10	0,01			
Total	14	0,48				

Keterangan:

*) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) tidak berbeda nyata

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

Tabel BNT

Perlakuan	Rerata	0.96	1.04	1.24	1.28	1.39	Notasi
B	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	a
D	1.04	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	a
A	1.24	0.28	0.19	0.00	0.00	0.00	b
E	1.28	0.33	0.24	0.04	0.00	0.00	c
C	1.39	0.44	0.35	0.15	0.11	0.00	d

Ketentuan:

selisih < BNT 5% : tidak berbeda nyata

BNT 5% < selisih < BNT 1% : berbeda nyata

selisih > BNT 1% : berbeda sangat nyata

PERHITUNGAN UJI POLINOMIAL ORTOGONAL
Koefisien Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Pembanding (Ci)			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
A(0%)	3.71	4	0	0	0
B(2.5%)	2.87	-1	1	1	0
C(5%)	4.17	-1	1	-1	0
D(7.5%)	3.13	-1	-1	0	1
E(10%)	3.85	-1	-1	0	-1
Q = CiTi		0.83	0.06	-1.31	-0.72
Kr = (Ci2)r		60.00	12.00	6.00	6.00
JK Regresi = Q2/Kr		0.01	0.00	0.28	0.09

Dari tabel koefisien polinomial orthogonal dilanjutkan pembuatan tabel sidik ragam regresi:

SIDIK RAGAM REGRESI

Sumber		Keragaman (SK)	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan			4				3.48	5.99
1	linier	1	0.01	0.01	1.19 ns			
2	kuadratik	1	0.00	0.00	0.03 ns			
3	kubik	1	0.28	0.28	28.20 **			
4	kuartik	1	0.09	0.09	8.54 **			
Galat			10	0.10	0.01			
Total			14	0.48	0.03			

Keterangan:

*) berbeda nyata

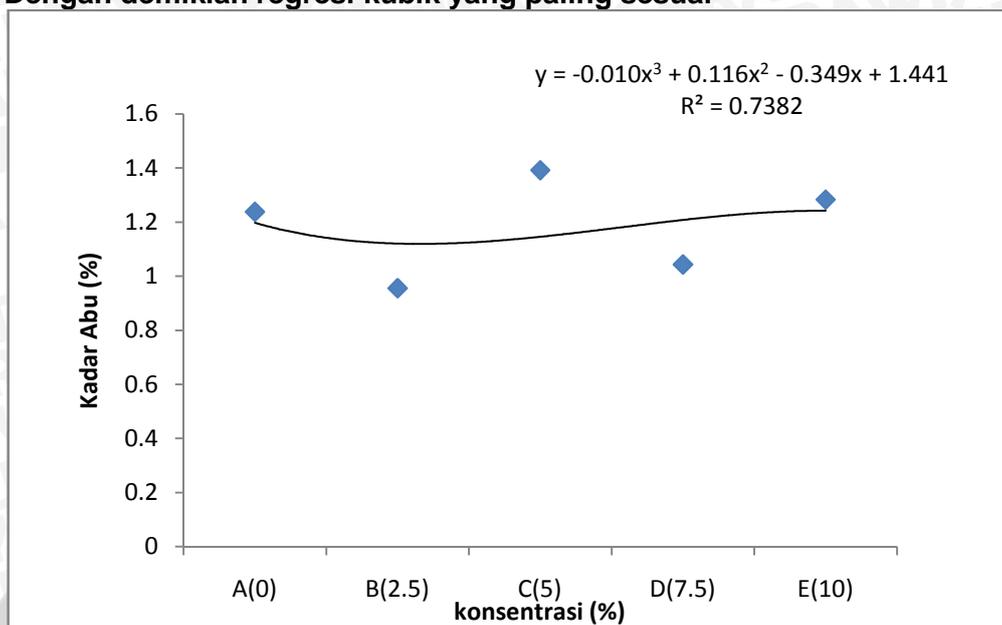
***) berbeda sangat nyata

ns) *non significant* tidak berbeda nyata

Hasil Sidik Ragam

- $F_{hitung} \text{ linier} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} linier tidak berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kuadratik} < F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} kuadratik tidak berbeda nyata
- $F_{hitung} \text{ kubik} > F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} kubik berbeda sangat nyata
- $F_{hitung} \text{ kuartik} > F_{5\%}$ dan $F_{1\%}$, berarti F_{hitung} kuartik berbeda sangat nyata

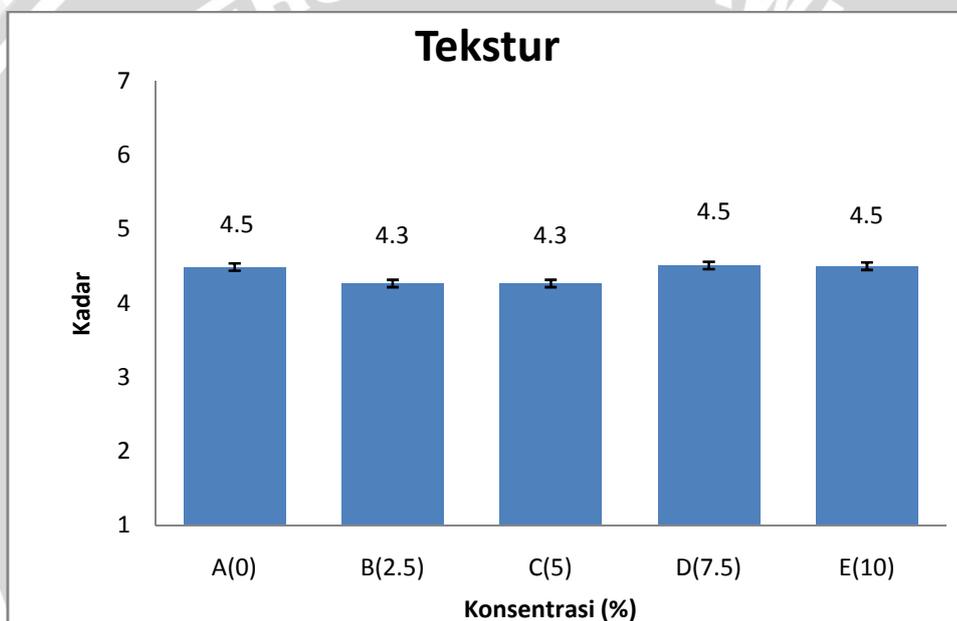
Dengan demikian regresi kubik yang paling sesuai



Lampiran 9. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST Deviasi
	I	II	III			
A	4.3	4.6	4.6	13.5	4.5	0.2
B	3.9	4.3	4.6	12.8	4.3	0.4
C	4.0	4.2	4.7	12.8	4.3	0.4
D	4.6	4.7	4.2	13.5	4.5	0.2
E	4.4	4.3	4.8	13.5	4.5	0.3
Total				66.1	22.0	

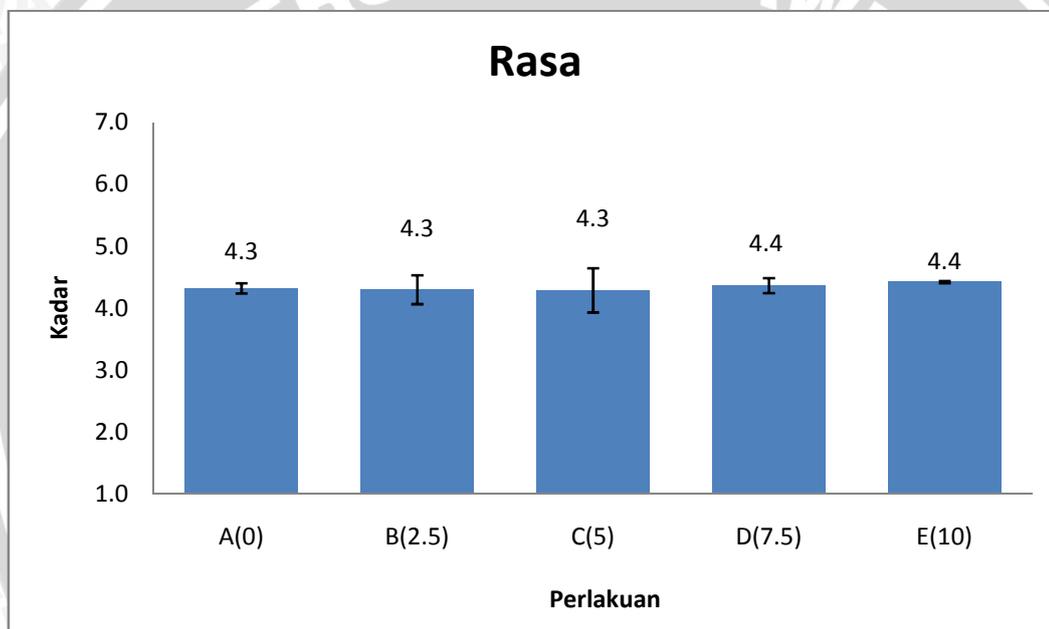
Diagram batang hubungan antara konsentrasi tepung karagenan dan tekstur otak-otak ikan gabus



Lampiran 10. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST Deviasi
	I	II	III			
A	4.3	4.2	4.4	13.0	4.3	0.1
B	4.1	4.2	4.6	12.9	4.3	0.2
C	4.1	4.1	4.7	12.9	4.3	0.4
D	4.3	4.3	4.5	13.1	4.4	0.1
E	4.4	4.4	4.4	13.3	4.4	0.0
Total				65.1	21.7	

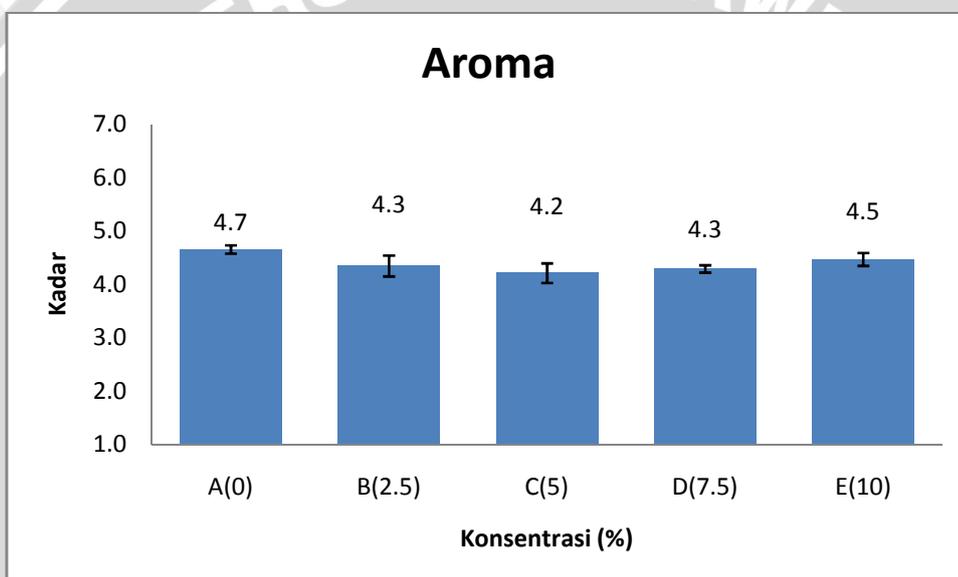
Diagram batang hubungan antara konsentrasi tepung karagenan dan rasa otak-otak ikan gabus



Lampiran 11. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST Deviasi
	I	II	III			
A	4.7	4.6	4.7	14.0	4.7	0.1
B	4.6	4.3	4.2	13.0	4.3	0.2
C	4.0	4.2	4.4	12.6	4.2	0.2
D	4.4	4.3	4.2	12.9	4.3	0.1
E	4.4	4.4	4.6	13.4	4.5	0.1
Total				65.9	22.0	

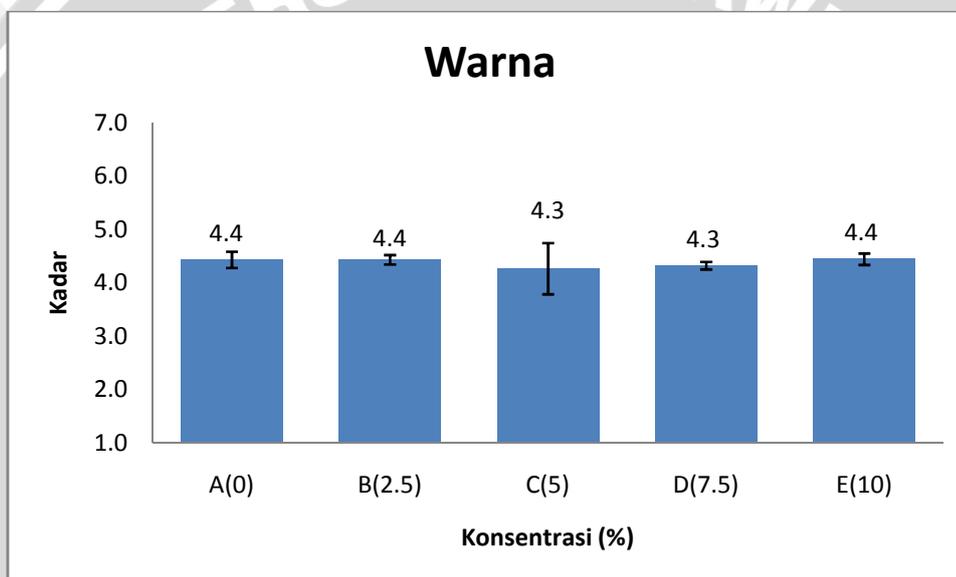
Diagram batang hubungan antara konsentrasi tepung karagenan dan aroma otak-otak ikan gabus



Lampiran 12. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata	ST Deviasi
	I	II	III			
A	4.6	4.3	4.5	13.3	4.4	0.2
B	4.4	4.4	4.5	13.3	4.4	0.1
C	3.9	4.1	4.8	12.8	4.3	0.5
D	4.3	4.3	4.4	13.0	4.3	0.1
E	4.4	4.4	4.6	13.3	4.4	0.1
Total				65.7	21.9	

Diagram batang hubungan antara konsentrasi tepung karagenan dan warna otak-otak ikan gabus



Lampiran 13. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

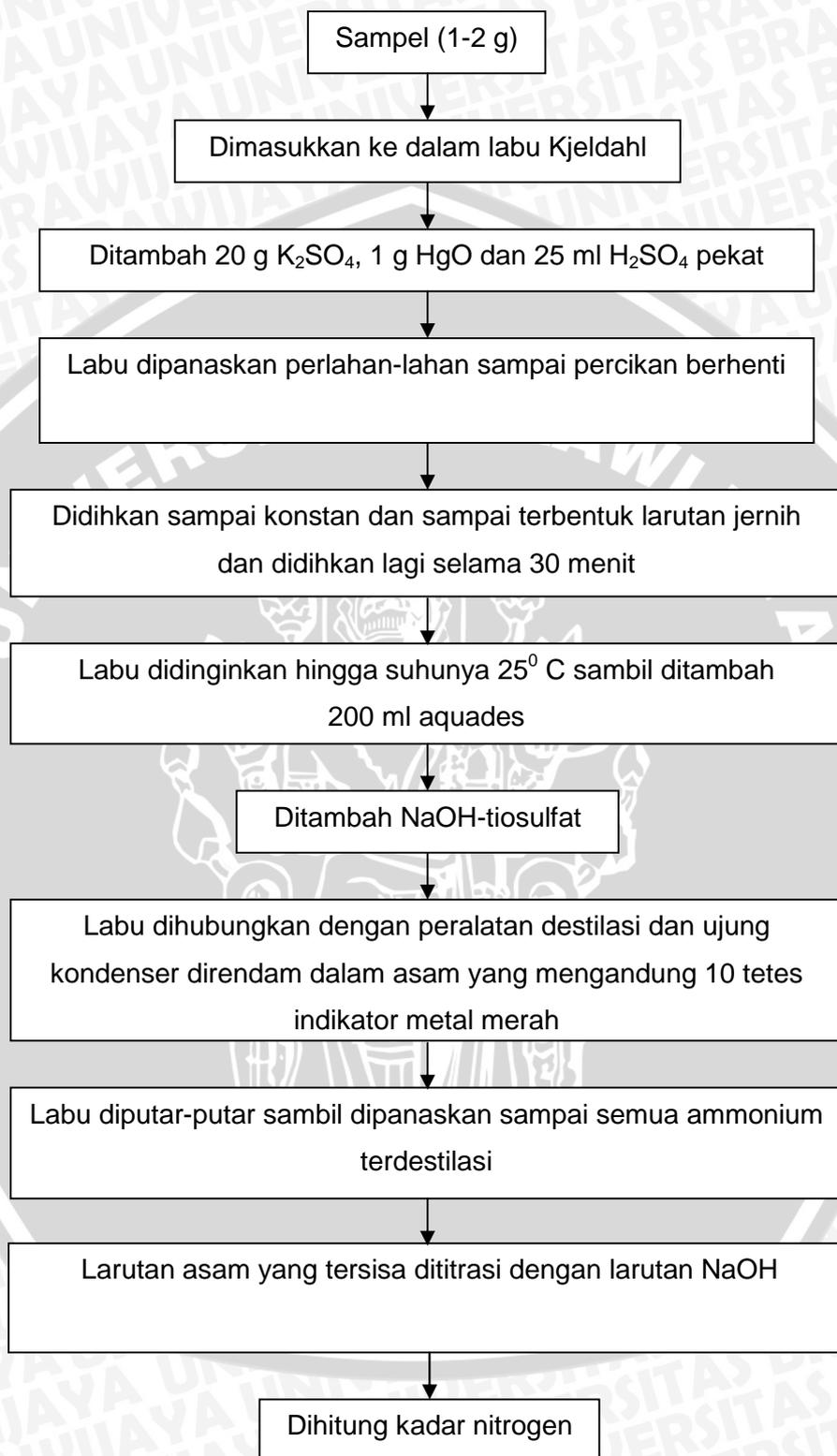
Panelis	Albumin	Protein	Serat Kasar	Karbohidrat	Lemak	Air	Abu	Rasa	Tekstur	Aroma	Warna	Total
1	7	5	11	9	10	3	6	1	2	4	8	
2	10	9	11	3	4	5	8	2	1	6	7	
3	1	5	6	7	4	2	10	8	3	9	11	
4	11	10	7	6	4	2	8	9	5	3	1	
5	10	11	8	9	6	1	2	4	5	3	7	
6	11	4	7	5	6	3	10	1	2	8	9	
7	6	9	4	5	10	1	11	8	7	3	2	
8	11	10	9	6	8	1	3	7	5	4	2	
9	11	9	10	7	8	4	3	1	2	5	6	
10	6	5	4	3	11	10	9	1	2	8	7	
11	11	9	10	3	8	7	6	2	1	5	4	
12	9	10	11	6	7	1	4	8	5	2	3	
13	9	6	10	8	11	2	4	7	5	1	3	
14	11	9	5	4	3	1	7	10	2	6	8	
15	11	5	10	7	9	2	1	8	6	4	3	
16	1	9	3	2	10	5	6	11	4	7	8	
17	10	9	8	6	2	3	11	1	7	5	4	
18	11	6	9	10	7	2	4	8	5	1	3	
19	4	10	7	8	9	1	3	6	5	2	11	
20	8	9	11	3	7	6	4	10	1	5	2	
21	9	8	10	6	11	1	7	3	2	5	4	
22	8	10	1	7	11	4	5	9	6	3	2	
23	11	10	5	7	9	4	3	1	2	6	8	
24	11	3	8	2	10	7	5	9	6	4	1	
25	4	5	11	6	3	8	7	1	2	9	10	
26	7	3	2	11	4	6	5	10	1	9	8	
27	7	9	11	10	8	1	4	5	6	2	3	
28	6	8	9	3	7	4	5	11	1	10	2	
29	6	5	11	8	10	1	4	9	7	3	2	
30	1	10	8	5	4	3	7	9	6	11	2	
Jumlah	239	230	237	182	221	101	172	180	114	153	151	1980
Rerata	7.97	7.67	7.90	6.07	7.37	3.37	5.73	6.00	3.80	5.10	5.03	
Ranking	1	3	2	5	4	11	7	6	10	8	9	
BV	1.00	0.96	0.99	0.76	0.92	0.42	0.72	0.75	0.48	0.64	0.63	8.28
BN	0.12	0.12	0.12	0.09	0.11	0.05	0.09	0.09	0.06	0.08	0.08	
bobot	0.12	0.12	0.12	0.09	0.11	0.05	0.09	0.09	0.06	0.08	0.08	1.00

Lanjutan Lampiran 13

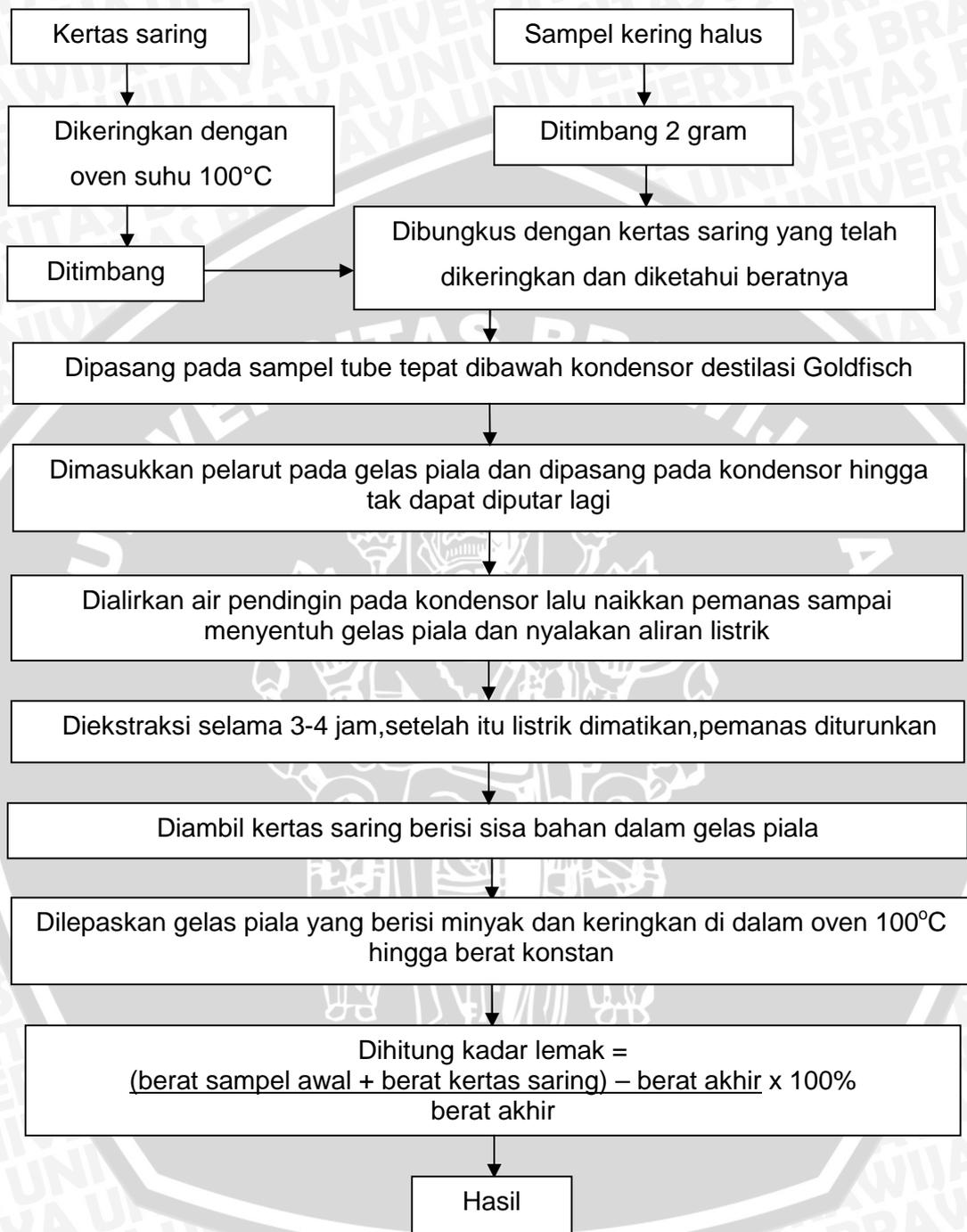
Parameter	SAMPEL					Terbaik	Terjelek	Selisih
	A	B	C	D	E			
Albumin	1.8414	1.5135	2.0495	2.3189	1.6810	2.3189	1.5135	0.8054
Protein	6.8065	6.1506	7.8108	6.2823	7.2472	7.8108	6.1506	1.6602
Serat Kasar	1.7964	1.9082	2.0761	2.1232	2.1598	2.1598	1.7964	0.3634
Karbohidrat	47.7859	48.6298	44.825	46.8053	45.2363	44.825	48.6298	3.8048
Lemak	0.7866	0.9579	0.7233	0.9186	0.7839	0.7233	0.9579	0.2346
Air	43.3830	43.3057	45.2494	44.9502	45.2494	45.2494	43.3057	1.9437
Abu	1.2380	0.9560	1.3915	1.0436	1.2830	0.956	1.3915	0.4355
Rasa	4.3222	4.3000	4.2889	4.3667	4.4222	4.4222	4.2889	0.1333
Tekstur	4.4889	4.2667	4.2667	4.5111	4.5000	4.5111	4.2667	0.2444
Aroma	4.6556	4.3445	4.2111	4.2889	4.4667	4.6556	4.2111	0.4445
Warna	4.4334	4.4333	4.2667	4.3222	4.4445	4.4445	4.2667	0.1778

Parameter	BV	BN	SAMPEL									
			A		B		C		D		E	
			Ne	NH	Ne	NH	Ne	NH	Ne	NH	Ne	NH
Albumin	1.00	0.12	0.41	0.05	0.00	0.00	0.67	0.08	1.00	0.12	0.21	0.02
Protein	0.96	0.12	0.40	0.05	0.00	0.00	1.00	0.12	0.08	0.01	0.66	0.08
Serat Kasar	0.99	0.12	0.00	0.00	0.31	0.04	0.77	0.09	0.90	0.11	1.00	0.12
Karbohidrat	0.76	0.09	0.22	0.02	0.00	0.00	1.00	0.09	0.48	0.04	0.89	0.08
Lemak	0.92	0.11	0.73	0.08	0.00	0.00	1.00	0.11	0.17	0.02	0.74	0.08
Air	0.42	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	1.00	0.05	0.85	0.04	1.00	0.05
Abu	0.72	0.09	0.35	0.03	1.00	0.09	0.00	0.00	0.80	0.07	0.25	0.02
Rasa	0.75	0.09	0.25	0.02	0.08	0.01	0.00	0.00	0.58	0.05	1.00	0.09
Tekstur	0.48	0.06	0.91	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.06	0.95	0.06
Aroma	0.64	0.08	1.00	0.08	0.30	0.02	0.00	0.00	0.18	0.01	0.58	0.05
Warna	0.63	0.08	0.94	0.08	0.94	0.07	0.00	0.00	0.31	0.02	1.00	0.08
Nh Tertinggi				0.46		0.23		0.54		0.56		0.73

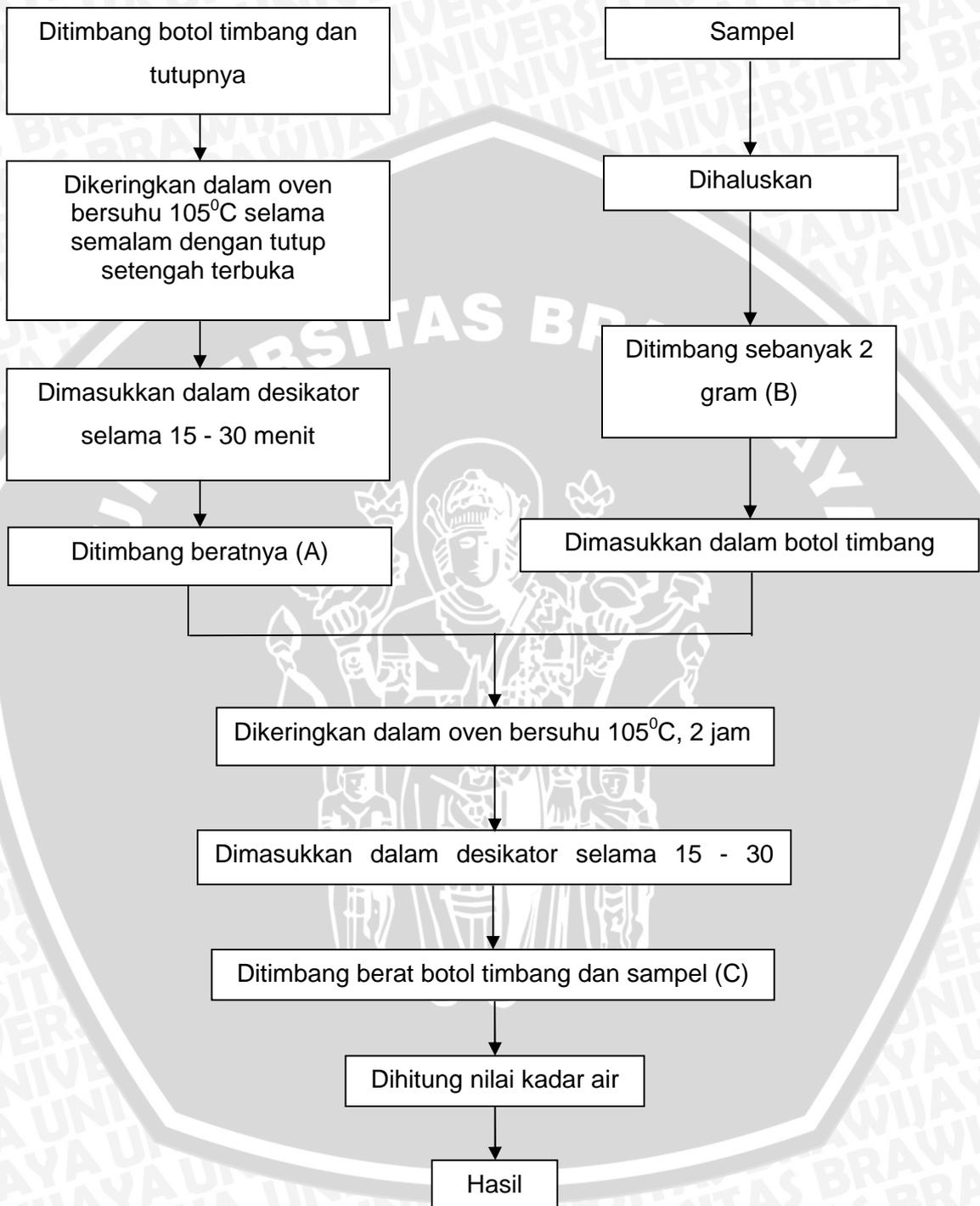
Lampiran 14

**Prosedur Kerja Kadar Protein**

Lampiran 15

**Prosedur Kerja Kadar Lemak**

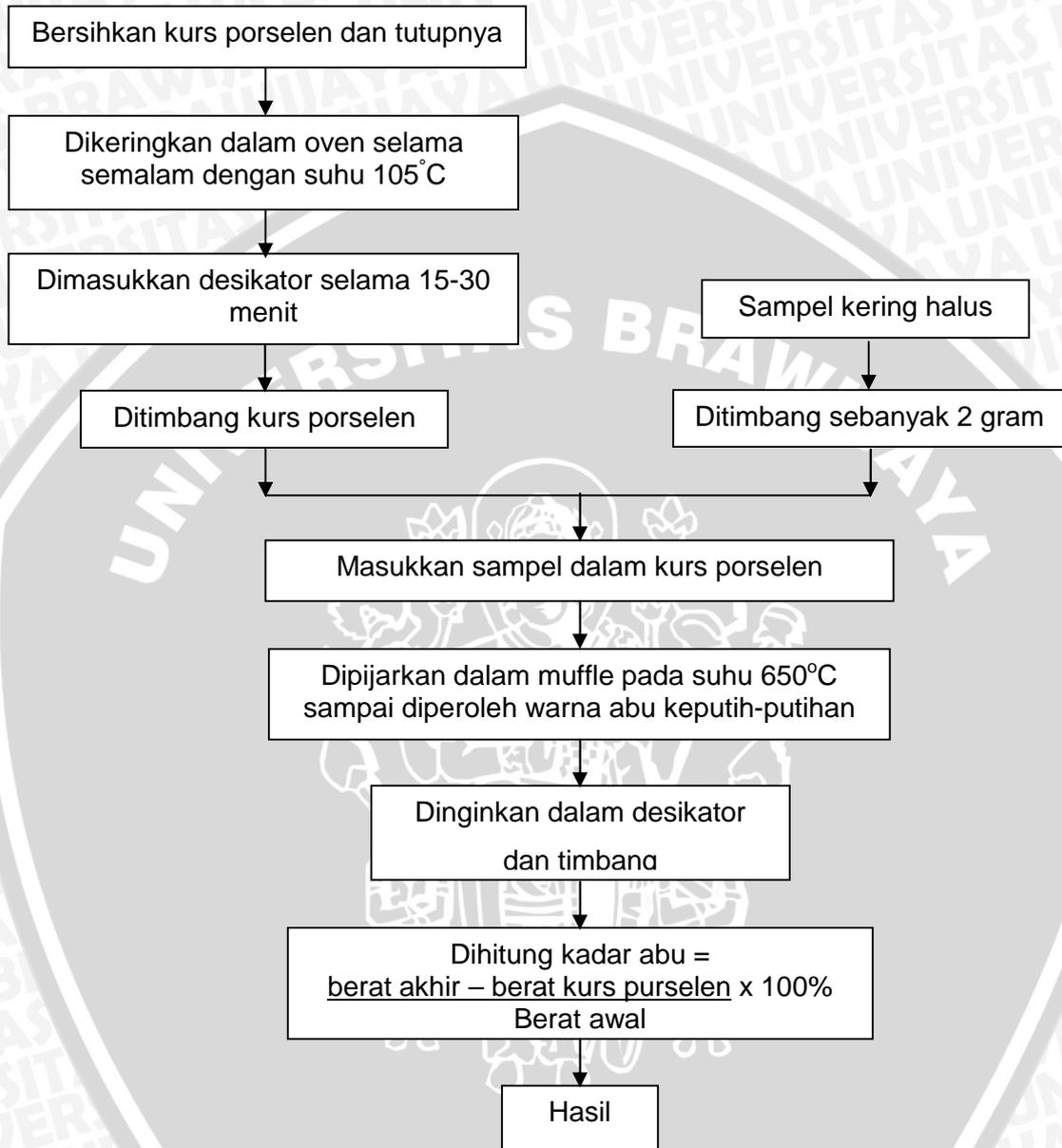
Lampiran 16



Prosedur Kerja Kadar Air



Lampiran 17



Prosedur Kerja Kadar Abu

Lampiran 18

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Produk : **Otak-Otak Ikan Gabus**

Nama Panelis :

Tanggal :

Instruksi :

Ujilah rasa, warna, aroma dan tekstur (kekenyalan) dari produk berikut dan tuliskan seberapa jauh saudara menyukai dengan menuliskan angka dari 1 – 7 yang paling sesuai menurut anda pada tabel yang tersedia sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Produk	Rasa			Warna			Aroma			Tekstur (kekenyalan)		
	Ulangan			Ulangan			Ulangan			Ulangan		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A												
B												
C												
D												
E												

Keteranganskalanilai kesukaan :

- 7 : amat sangat suka
- 6 : sangat suka
- 5 : suka
- 4 : agak suka
- 3 : agak tidak suka
- 2 : tidak suka
- 1 : sangat tidak suka

Petunjuk De Garmo : berilah nilai pada parameter dibawah ini dengan bobot 1-11 dari yang sangat penting(11) sampai tidak penting(1).

- Kadar Albumin ()
- Kadar Serat Kasar ()
- Kadar Protein ()
- Kadar Karbohidrat ()
- Kadar Air ()
- Tesktur/kekenyalan ()
- Rasa ()
- Kadar Lemak ()
- Kadar Abu ()
- Aroma ()
- Warna ()

Komentar :

.....

Atas ketersediaan saudara, saya sampaikan terima kasih.



Lampiran 19 Hasil Uji Proksimat Otak-Otak Ikan Gabus Pada Penelitian
Pendahuluan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : Tn.204/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2013

1. Data Konsumen
 - Nama Konsumen : Siti Nur Aisyah Jamil
 - Instansi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
 - Alamat : Jl. Gajayana Nomor 12A , Malang 65145
 - Telepon : 085655693090
 - Status : Umum
 - Keperluan Analisis : Proksimat
2. Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
3. Identifikasi Sampel
 - Nama Sampel : Otak-Otak Ikan Gabus
 - Wujud : Padatan
 - Warna : Putih Kecoklatan
 - Bentuk : Potongan Otak-Otak Ikan
4. Prosedur Analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian Laporan Hasil Analisis :
6. Tanggal Terima Sampel : 14 Februari 2013
7. Data Hasil Analisa :

Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode Analisa
		Kadar	Satuan	
Albumin	A	2,16	%	Spektrofotometer
	B	1,9	%	
	C	1,69	%	
Protein	A	7,22	%	Spektrofotometer
	B	5,32	%	
	C	5,79	%	
Serat Kasar	A	1,6970	%	Hidrolisis asam
	B	1,8996	%	
	C	2,1294	%	

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



Edi Priyo Utomo, MS.
NIP. 195712271986 03 1 003

Malang, 22 Februari 2013
Kalab. Lingkungan

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 196005041986 03 1 003

LAMPIRAN 20 Hasil Uji Proksimat Otak-Otak Ikan Gabus Pada Penelitian Inti



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : Tn.204/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2013

1. Data Konsumen
 Nama Konsumen : Siti Nur Aisyah Jamil
 Instansi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
 Alamat : Jl. Gajayana Nomor 12A, Malang 65145
 Telepon : 085655693090
 Status : Umum
 Keperluan Analisis : Proksimat
2. Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
3. Identifikasi Sampel
 Nama Sampel : Otak-Otak Ikan Gabus
 Wujud : Padatan
 Warna : Putih Kecoklatan
 Bentuk : Potongan Otak-Otak Ikan
4. Prosedur Analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian Laporan Hasil Analisis :
6. Tanggal Terima Sampel : 6 Maret 2013
7. Data Hasil Analisa :

Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode Analisa
		Kadar	Satuan	
Abu	A1	1,2324	%	Gravimetri
	A2	1,2992	%	
	A3	1,1824	%	
	B1	0,9682	%	
	B2	0,8510	%	
	B3	1,0488	%	
	C1	1,4018	%	
	C2	1,3205	%	
	C3	1,4521	%	
	D1	0,9986	%	
	D2	1,2316	%	
	D3	0,9007	%	
	E1	1,2719	%	
	E2	1,3488	%	
E3	1,2283	%		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
 FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
 JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

Lemak	A1	0,7796	%	Soxhlet
	A2	0,8308	%	
	A3	0,7494	%	
	B1	0,9085	%	
	B2	0,8993	%	
	B3	1,0658	%	
	C1	0,7001	%	
	C2	0,7606	%	
	C3	0,7092	%	
	D1	1,0978	%	
	D2	0,7283	%	
	D3	0,9297	%	
	E1	0,8005	%	
	E2	0,7206	%	
E3	0,8305	%		
Protein	A1	6,7553	%	Spektrofotometer
	A2	7,0686	%	
	A3	6,5957	%	
	B1	5,7890	%	
	B2	6,2669	%	
	B3	6,3959	%	
	C1	7,8733	%	
	C2	8,0373	%	
	C3	7,5218	%	
	D1	6,3640	%	
	D2	5,9886	%	
	D3	6,4943	%	
	E1	7,3288	%	
	E2	7,5166	%	
E3	6,8963	%		
Karbohidrat	A1	47,7952	%	By Diference
	A2	47,7463	%	
	A3	47,7736	%	
	B1	48,7598	%	
	B2	48,3458	%	
	B3	48,8215	%	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
 FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
 JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

	C1	45,1171	%	
	C2	44,2641	%	
	C3	45,1627	%	
	D1	46,8897	%	
	D2	46,5896	%	
	D3	46,9463	%	
	E1	45,1493	%	
	E2	45,2400	%	
	E3	45,3500	%	
Air	A1	43,6979	%	Thermogravimetri
	A2	43,0510	%	
	A3	43,4001	%	
	B1	43,2685	%	
	B2	43,0005	%	
	B3	43,6480	%	
	C1	45,7990	%	
	C2	44,7493	%	
	C3	45,1999	%	
	D1	44,9017	%	
	D2	45,3511	%	
	D3	44,5978	%	
	E1	45,1197	%	
	E2	45,7014	%	
	E3	45,5278	%	
Albumin	A1	1,8473	%	Spektrofotometer
	A2	1,6221	%	
	A3	2,0547	%	
	B1	1,5025	%	
	B2	1,7436	%	
	B3	1,2943	%	
	C1	1,8998	%	
	C2	2,2457	%	
	C3	2,0029	%	
	D1	2,3638	%	
	D2	2,1415	%	
	D3	2,4515	%	





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
 FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
 JL. VETERAN TELP. (0341)575838 MALANG 65145

	E1	1,7965	%	
	E2	1,5199	%	
	E3	1,7266	%	
Serat Kasar	A1	1,6970	%	Hidrolisis Asam
	A2	1,9309	%	
	A3	1,7613	%	
	B1	1,7979	%	
	B2	1,9981	%	
	B3	1,9287	%	
	C1	1,8996	%	
	C2	2,2289	%	
	C3	2,0999	%	
	D1	2,3032	%	
	D2	1,9981	%	
	D3	2,0682	%	
	E1	2,1294	%	
	E2	2,1975	%	
	E3	2,1526	%	

Catatan:
 Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



Dr. Edi Priyo Utomo, MS.
 NIP. 195712271986 03 1 003

Malang, 20 Maret 2013
 Kalab. Lingkungan

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
 NIP. 196005041986 03 1 00



LAMPIRAN 21. Dokumentasi Penelitian

a. Persiapan penelitian

	<p>Ikan Gabus</p>
	<p>Penyiangan ikan gabus (dihilangkan kepala, sisik, isi perut dan insang)</p>
	<p>Pemotongan daging ikan gabus dengan ukuran ($\pm 5\text{mm}^2$)</p>
	<p>Daging Ikan Gabus</p>
	<p>Penimbangan daging ikan gabus</p>



b. Ekstraksi Albumin

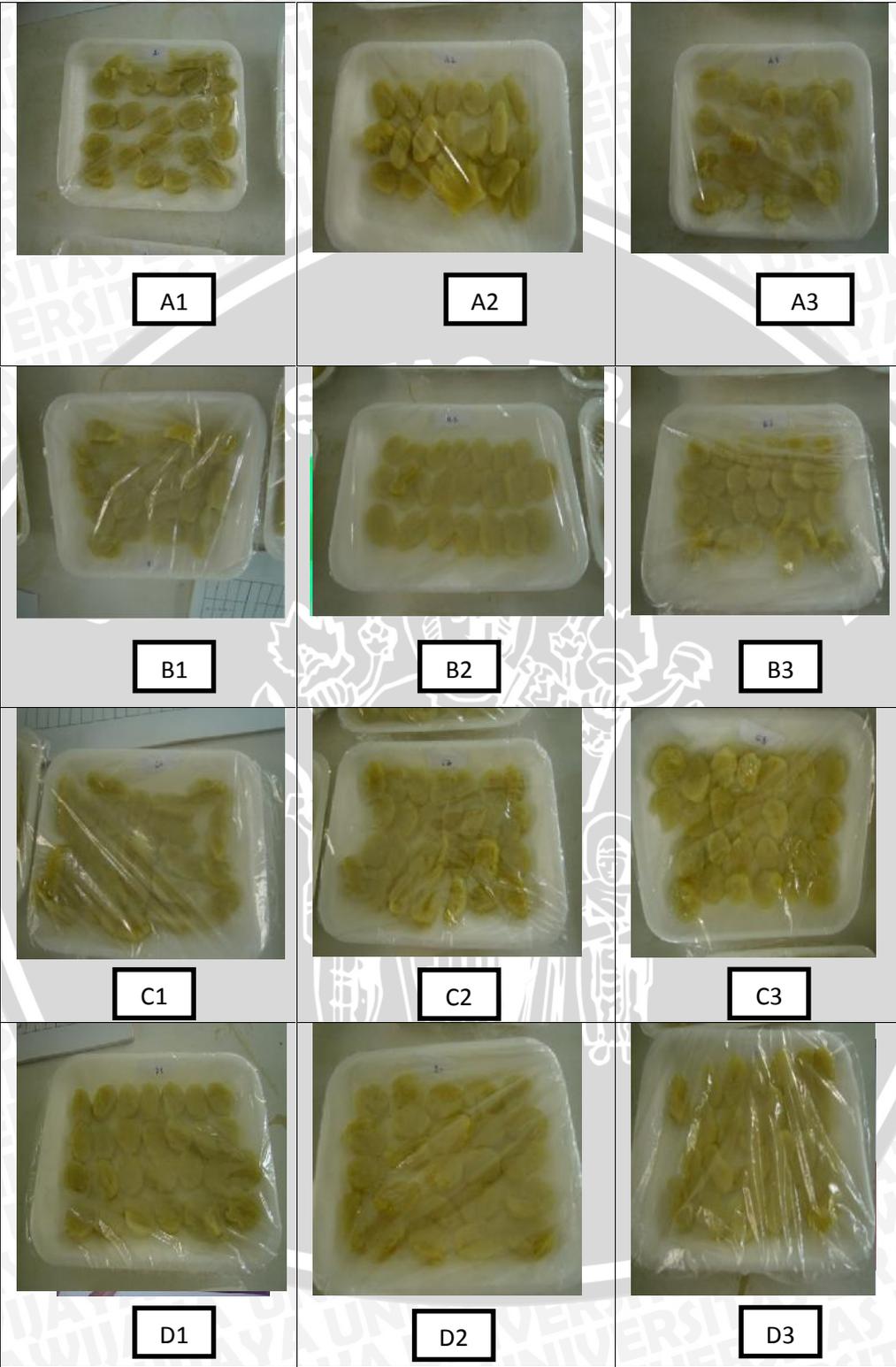
	<p>Daging yang akan diekstrak</p>
	<p>Mesin vacuum extractor</p>
	<p>Pemasukkan daging ikan gabus dalam ekstraktor yang telah diberi alas dengan kain saring</p>
	<p>Filtrat dan Kondensat</p>
	<p>Air Perasan Daging Setelah diekstraksi</p>

c. Pembuatan Otak-otak Ikan Gabus

No.	Keterangan	Gambar
1.	Ikan Gabus	
2.	Daging ikan Gabus yang siap diekstrak	
3.	Ekstraktor vakum	
4.	Residu ekstraksi daging albumin ikan Gabus	
5.	Bumbu-bumbu Otak-otak Ikan Gabus	
6.	Penghalusan Daging	

7.	Proses pencampuran adonan			
8.	Proses Pencetakan			
9.	Pengkukusan selama 20 menit			
10.	Otak-otak gabus ikan			

d. Otak-otak ikan Gabus





Lampiran 22. Perkiraan Analisis Usaha Otak-otak Ikan Gabus

Perincian Modal Tetap Pada Usaha Otak-otak Ikan Gabus

No.	Jenis	Jumlah (buah)	Umur teknis (thn)	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)	Penyusutan /thn (Rp)
1.	Pisau	2	2	3.000	6.000	3.000
2.	Wajan Besar	1	3	90.000	90.000	30.000
3.	Sutil	1	3	1.500	1.500	500
4.	Kompur Gas	1	4	300.000	300.000	75.000
5.	Food Processor	1	5	200.000	200.000	40.000
6.	Piring	2	3	3.000	6.000	2.000
7.	Timbangan digital	1	5	500.000	500.000	100.000
8.	Vacum Ekstraksi	1	5	3.000.000	3.000.000	600.000
9.	Sendok	2	5	1.000	2.000	400
10.	Baskom	2	2	11.000	22.000	11.000
11.	Talenan	2	5	10.000	10.000	2.000
12.	Mangkuk	2	2	4.000	8.000	4.000
13.	Tabung Gas	2	4	120.000	240.000	60.000
Total		30		4.063.500	4.215.500	893.900

Sumber: data olahan

Perincian Modal Kerja Pada Usaha Otak-otak Ikan Gabus

No	Jenis Pengeluaran	Jumlah	Harga Satuan	Biaya/ Hari	Biaya/ bulan	Biaya/ Tahun
1.	Residu Daging	1000 g	10.000/kg	10.000	80.000	960.000
2.	Tepung Karagenan	100 g	90.000/Kg	9.000	72.000	864.000
3.	Garam	50 g	4.000/Kg	200	1.600	19.200
4.	Gula	130 g	18.000/Kg	2.340	18.720	224.640
5.	Putih Telur	350 g	18.000/Kg	6.300	50.400	604.800
6.	Bawang bombay	120 g	20.000/Kg	2.400	19.200	230.400
7.	Bawang putih	150 g	25.000/Kg	3.750	30.000	360.000
8.	Merica	15g	18.000/Kg	270	2.160	25.920
9.	Tepung tapioka	500 g	6.000/Kg	2.000	24.000	288.000
10.	Es batu	300 g	1000/Kg	300	2.400	28.800
Total Biaya				37.560	600.960	7.211.520

Sumber: Data diolah, diasumsikan dalam 1 bulan dilakukan 8 kali produksi

Perincian Biaya Tetap (*Fix cost*) Pada Usaha Otak-otak Ikan Gabus

No.	Jenis	Biaya/bulan (Rp)	Biaya/tahun (Rp)
1.	Pajak Usaha	5.000	60.000
2.	Upah Karyawan	200.000	2.400.000
3.	Penyusutan	-	893.900
Jumlah		205.000	3.353.900

Sumber: Data diolah

Perincian Biaya Tidak Tetap (*Variable cost*) Usaha Otak-otak Ikan Gabus

No	Jenis Pengeluaran	Jumlah	Harga Satuan	Biaya/Hari	Biaya/bulan	Biaya/Tahun
1.	Residu Daging	1000 g	10.000/kg	10.000	80.000	960.000
2.	Tepung Karagenan	100 g	90.000/Kg	9.000	72.000	864.000
3.	Garam	50 g	4.000/Kg	200	1.600	19.200
4.	Gula	130 g	18.000/Kg	2.340	18.720	224.640
5.	Putih Telur	350 g	18.000/Kg	6.300	50.400	604.800
6.	Bawang bombay	120 g	20.000/Kg	2.400	19.200	230.400
7.	Bawang putih	150 g	25.000/Kg	3.750	30.000	360.000
8.	Merica	15g	18.000/Kg	270	2.160	25.920
9.	Tepung tapioka	500 g	6.000/Kg	2.000	24.000	288.000
10.	Es batu	300 g	1000/Kg	300	2.400	28.800
11.	Listrik	-	-	1.000	30.000	360.000
12.	Transport	-	-	-	20.000	240.000
Total Biaya				38.560	650.960	7.811.520

Sumber: Data diolah

Perhitungan Analisa Usaha Otak-otak Ikan Gabus

Produksi per hari = 80 buah

Produksi per bulan = 80 buah x 8 = 640 buah

Produksi per tahun = 7.680 buah

Total *Revenue* (total volume penerimaan)

TR = 80 x 8 x 12 x Rp 2.000

= Rp 15.360.000

Total *Cost* (total biaya)

TC = FC + VC

= Rp 3.353.900+ Rp 7.811.520

= Rp 11.165.420

$$\begin{aligned}
 \text{Keuntungan per Tahun ()} &= \text{TR} - \text{TC} \\
 &= \text{Rp.15.360.000} - \text{Rp 11.165.420} \\
 &= \text{Rp.4.194.580/tahun} \\
 &= \text{Rp. 349.548.3/bulan} \\
 &= \text{Rp. 43.694/produksi}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{R/C ratio} &= \text{TR} / \text{TC} \\
 \text{R/C ratio} &= 15.360.000 / 11.165.420 \\
 &= 1,38
 \end{aligned}$$

Break Event Point

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya per unit} &= \frac{\text{Rp.7.811.520}}{7680 \text{ buah}} \\
 &= \text{Rp 1.017,00}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BEP unit} &= \frac{\text{FC}}{\text{P} - \text{C}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 3.353.900}}{\text{Rp2.000} - \text{Rp.1.017/buah}} \\
 &= 3.412 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BEP sales} &= \frac{\text{FC}}{1 - \frac{\text{VC}}{\text{TR}}} \\
 &= \frac{\text{Rp3.353.900}}{1 - \frac{\text{Rp7.811.520}}{\text{Rp15.360.000}}} \\
 &= \text{Rp 6.824673}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ BEP} &= \frac{\text{BEP sales}}{\text{Penerimaan}} \times 100\% \\
 &= \frac{\text{Rp 6.824.673}}{\text{Rp 15.360.000}} \times 100\% \\
 &= 44,4\%
 \end{aligned}$$