PENGARUH PENAMBAHAN RESIDU DAGING EKSTRAKSI IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus) YANG BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN ORGANOLEPTIK WAFFEL

LAPORAN SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI HASIL PERIKANAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Oleh:

S BRAWING PL **FAIZATUL MUNIROH** NIM. 105080300111022



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG 2015

PENGARUH PENAMBAHAN RESIDU DAGING EKSTRAKSI IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus) YANG BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN ORGANOLEPTIK WAFFEL

LAPORAN SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI HASIL PERIKANAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

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

Oleh:

FAIZATUL MUNIROH NIM. 105080300111022



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

BRAWIJAYA

PENGARUH PENAMBAHAN RESIDU DAGING EKSTRAKSI IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus) YANG BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN GIZI DAN ORGANOLEPTIK WAFFEL

Oleh:
FAIZATUL MUNIROH
NIM. 105080300111022

Telah dipertahankan didepan penguji Pada Tanggal 19 Januari 2015 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I,

Dosen Pembimbing I,

(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP) NIP. 19581231 198601 2 002

Tanggal:

(<u>Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS)</u> NIP. 19591005 198503 1 004

Tanggal:

Dosen Penguji II,

Dosen Pembimbing II,

(<u>Dr. Ir. Hardoko, MS</u>) NIP. 19620108 1998802 1 001 Tanggal : (Dr. Ir. Bambang Budi S., MS) NIP. 19570119 19801 1 001 Tanggal :

Mengetahui, Ketua Jurusan MSP,

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS) NIP. 19620805 198603 2 001 Tanggal :

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

> Malang, Januari 2015 Mahasiswa

> > Faizatul Muniroh



UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat serta hidayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

- Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan pengaarahan dan bimbingan sejak pembuatan usulan skripsi sampai terselesaikannya laporan skripsi ini.
- 2. Dr. Ir. Bambang Budi S, MS selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesainya laporan Skripsi dengan penuh kesabaran.
- Ibu Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP dan Bapak Dr. Ir. Hardoko, MS selaku dosen Penguji I dan II yang telah memberikan masukan sampai terselesaikannya laporan ini.
- 4. Kedua orang tua dan adikku Zulfa yang telah memberikan doa, dukungan materil dan moril yang tak ternilai selama penyusunan laporan skripsi ini.

- 5. Teman-teman yang sudah aku anggap sebagai saudaraku (ega, umi, nita, , imel, mbak alin dan adek Lutfi). Serta teman-teman seperjuangan yang banyak melewati tantangan dan pengalaman yang mendalam selama proses pembuatan laporan skripsi ini (lkik, Ega, Imel, Nelli, Dina, Pinc, Haris, Ojen, Adi dan Boby)
- 6. Teman-teman THP 2010 serta teman-teman kost terima kasih atas semangat dan bantuannya selama ini.
- 7. Dhimas terima kasih atas segala support dan doa yang selalu diberikan sampai terselesaikannya laporan ini. Terima Kasih Mas Dhimas.

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

Malang, Januari 2015

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, rahmat serta hidayah-Nya sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

- 8. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Ir. Bambang Budi S, MS selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan sejak penyusunan usulan penelitian sampai dengan selesainya laporan Skripsi ini.
- 9. Kedua orang tua dan adikku yang telah memberikan doa, dukungan materil dan moril selama penyusunan laporan ini.
- 10. Teman-teman THP 2010 serta teman-teman kost terima kasih atas semangat dan bantuannya selama ini.

Dengan segala keterbatasan kemampuan dan kerendahan hati, semoga laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembaca.

Malang, Januari 2015

Penulis

FAIZATUL MUNIROH (NIM 105080300111022). Skripsi tentang Pengaruh Penambahan Residu Daging Ekstraksi Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) Yang Berbeda Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Waffel (di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS dan Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS)

Ikan gabus merupakan sejenis ikan buas yang hidup di air tawar. Merupakan ikan pancingan yang biasa ditemui di sungai, rawa, danau dan saluran-saluran air hingga ke sawah-sawah. Ikan gabus memiliki manfaat antara lain meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat proses penyembuhan pasca-operasi dan mempercepat penyembuhan luka dalam atau luka luar.

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesa 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

Waffel adalah salah satu diantara beberapa makanan ringan yang populer di penjuru dunia khususnya Belgia dan Amerika Serikat. Orang Indonesia biasa menyebutnya sebagai pukis, karena bahan dan rasa yang mirip dengan pukis. Pada dasarnya, waffel adalah campuran tepung terigu dan telur yang di tambah dengan bahan tambahan seperti vanili, garam, gula dan santan. Sampai saat ini waffel yang terdapat di pasaran belum ada yang memanfaatkan residu daging ikan gabus sebagai bahan utama. Residu daging ikan gabus hasil ekstraksi albumin mengandung 6,05% kadar albumin dan kadar protein sebesar 17,30%. Dengan tingginya kadar albumin dan protein pada residu daging ikan gabus maka dilakukan penambahan daging pada waffel untuk meningkatkan kualitas dan menambah nilai gizi.

Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - September 2014 di Laboratorium Nutrisi, Biokimia Ikan dan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan residu daging ikan gabus yang berbeda terhadap kandungan gizi dan organoleptik waffel ikan gabus yang terbaik. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik yang dapat menghasilkan waffel ikan dengan kualitas gizi dan organoleptik yang paling baik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap sederhana. Perlakuan dari penelitian ini adalah penambahan konsentrasi residu albumin yang berbeda (40%, 45%, 50%, 55%, dan 60%). Sedangkan parameter uji pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan organoleptik dari sereal. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Untuk penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode De Garmo. Perlakuan penambahan residu

BRAWIJAY

albumin yang berbeda memberi pengaruh yang nyata terhadap kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat. Sedangkan berdasarkan uji organoleptik, perlakuan penambahan residu albumin memberikan tidak pengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan dengan menggunakan konsentrasi residu daging yaitu pada perlakuan E(60%) dengan kadar albumin sebesar 2,98%; kadar protein 7,77%; kadar lemak 3,45%; kadar air 38,88%; kadar abu 1,06%; Kadar Karbohidrat 45,86% nilai organoleptik aroma 4,57; rasa 4,74; warna 4,86 dan tekstur 4,65.



DAFTAR ISI

AVE TO LINE THE TRANSPORT OF THE PROPERTY OF T	
HALAMAN JUDUL	40
LEMBAR PENGESAHAN	- i
PERNYATAAN ORISINILITAS	
UCAPAN TERIMA KASIH	
KATA PENGANTAR	
RINGKASAN	
DAFTAR ISIDAFTAR GAMBAR	V
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR LAMPIRAN	
DAI TAIT LAWII IITAN	v
1. PENDAHULUAN	
1 1 Latar Belakang	1
1.1 Latar Belakang	2
1.3 Tujuan	3
1 / K A (٠.۲
1.5 Hinotesa	3
1.5 Hipotesa	4
	•
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Gahus (Onhiocenhalus striatus)	5
2.2 Waffel Ikan	7
2 2 1 Pengertian Waffel	7
2 1 2 Pembuatan Waffel	7
2.2. Waffel Ikan	10
2.3.3.1 Residu Albumin.	10
2.3.3.2 Tepung Terigu	11
2.3.4 Bahan Tambahan	12
2.3.4.1 Garam	
2.3.4.2 Gula Pasir	
2.3.4.3 Santan	
2.3.4.4 Ragi Instan	
2.3.4.5 Vanili	
2.3.4.6 Telur	17
2.3.4.7 Margarin	19
2.3 Kualitas Produk	
2.4 Albumin	
2.5 Protein	
2.6 Profil Asam Amino	
2.6.1 Jenis-jenis Asam Amino Essensial	
2.6.2 Jonis Jonis Asam Amina Non Essansial	20

•	MATERI DAN METOROLOGI DENELITIANI	
3.	MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN 3.1 Materi Penelitian	0.1
	3.1 Materi Penelitian	31
	3.1.1 Bahan	
	3.1.2 Alat	
	3.2 Metode Penelitian	
	3.3 Variabel Penelitian	
	3.4 Pelaksanaan Penelian	
	3.4.1. Penelitian Pendahuluan	
	3.4.1.1 Persiapan Bahan	
	3.4.1.2 Ekstraksi Albumini ikan Gabus	32
	3.4.2. Penelitian Utama	ა
	3.4 Analisis Data	
	3.5 Parameter Uji	
	3.5.1 Analisis Proksimat	40
	3.5.1.1 Analisis Kadar Albumin	
	3.5.1.2 Analisis Kadar Protein	
	3.5.1.3 Analisis Kadar Lemak	
	3.5.1.4 Analisis Kadar Air	
	3.5.1.5 Analisis Kadar Abu	
	3.5.1.6 Analisis Kadar Karbohidrat	43
	3.6 Uji Organoleptik	
	3.6.1 Penentuan Perlakuan Terbaik Dengan Uji De Garmo.	
4.	PEMBAHASAN	
	4.1 Hasil Penelitian	46
	4.1.1 Penelitian Pendahuluan	46
	4.1.2 Peenelitian Utama	47
	4.1.2 Peenelitian Utama	49
	4.2.1 Kadar Albumin	49
	4.2.2 Kadar Protein	52
	4.2.3 Kadar Lemak	55
	4.2.4 Kadar Air	58
	4.2.5 Kadar Abu	
	4.2.6 Kadar Karbohidrat	
	4.3 Parameter Organoleptik	
	4.3.1 Warna	
	4.3.2 Aroma	
	4.3.3 Rasa	
	4.3.2 Tekstur	
	4.4 Rendemen	
	4.5 Perlakuan Terhaik	20

KESIMPULAN DAN SARAN	83
DAFTAR PUSTAKA	83



DAFTAR GAMBAR

Gambai

7	ilibai	
		Halam
	an an	40
	. Ikan Gabus (<i>Ophiochepalus striatus</i>)	. 5
	2. Struktur Molekul Albumin	
	B. Waffel Ikan	
	Tepung Terigu	
	Garam	
	6. Gula Pasir	
	7. Santan	. 15
	8. Ragi Instan	. 16
	. Vanili	. 16
	0. Telur	
	1. Margarin	
	2. Struktur HSA	
	3. Rumus Bangun Molekul Protein	. 23
	4. Leucine	. 24
	5. Isoleucine	. 25
	6. Valine	. 25
	7. Lycine	. 26
	8. Tryptopnan	. 26
	9. Métianin	. 27
	20. Threonin	. 27
	21. Phenilalanin	. 21
	22. Aspartic acid	. 28
	24. Alanin	. 28
	24. Alariiri	. 29
	25. Serine	. 29
	26. Prosedur Persiapan Bahan	
	27. Prosedur Pembuatan Residu Daging Ikan Gabus	. 33
	28. Prosedur Penelitian Pendahuluan Tahap II	
	29. Grafik Albumin	. 47
	O. Grafik Regresi Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	E4
	Residu Daging dengan Kadar Albumin	. 51
	1. Grafik Regresi Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	
	Residu Daging Ikan Gabus Terhadap Kadar Protein	EE
	Waffel Ikan Gabus	. 55
	22. Grafik Regresi Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	
	Residu Daging Ikan Gabus Terhadap Kadar Lemak	50
	Waffel Ikan Gabus	. 59
	3. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi	00
	Residu Daging Ikan Gabus Terhadap Kadar Air	. 62
	4. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi	00
	Residu Daging Ikan Gabus Terhadap Kadar Abu	. 66
	5. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi	

Residu Daging Ikan Gabus Terhadap Kadar Karbohidrat	
	69
36. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	
Residu Daging Terhadap Organoleptik Warna	72
37. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	
Residu Daging Terhadap Organoleptik Aroma	75
38. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	
Residu Daging Terhadap Organoleptik Rasa	78
TELETA DESE	
39. Diagram Hubungan Antara Perbedaan Konsentrasi	
Residu Daging Terhadap Organoleptik Tekstur	80



BRAWIJAY

DAFTAR TABEL

Tabel

\			alam
		an	
	1.	Komposisi Ikan Gabus	6
		Tingkat Kesegaran Ikan	7
	3.		
		Komposisi Gizi Garam	13
	5.	Kandungan Gizi Telur Ayam	
	6.	Komposisi Gizi Rata-rata Kue Pukis	20
		Tingkat Kesegaran Ikan Berdasarkan Ciri-ciri yang Diamati	21
		Profil Asam Amino Pada Ikan Gabus	21
		Formulasi Pembuatan Waffel Ikan Gabus	36
		Model Rancangan Percobaan	38
		Model Rancangan Percobaan	39
		.Hasil Analisa Residu Ekstraksi Ikan Gabus	46
	13.	Hasil Analisa Kadar Protein dan Kadar Albumin Waffel	77
		Pada Penelitian Pendahuluan	47
	14.	Hasil Penelitian Pendahuluan Waffel Ikan Gabus	
		Terhadap Parameter Kimia	48
	15.	Hasil Penelitian Pendahuluan Waffel Ikan Gabus47	
		Terhadap Parameter Organoleptik	48
		Rata-rata Kadar Albumin pada Waffel Ikan Gabus	50
		.Rata-rata Kadar Protein pada Waffel Ikan Gabus	53
		Rata-rata Kadar Lemak pada Waffel Ikan Gabus	57
		.Rata-rata Kadar Air pada Waffel Ikan Gabus	60
		Rata-rata Kadar Abu pada Waffel Ikan Gabus	64
	21.	.Rata-rata Kadar Karbohidrat pada Waffel Ikan Gabus	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1.	Prosedur Penentuan Kadar Albumin	89
2.	Prosedur Penentuan Kadar Protein (Metode Mikro Kjeldahl)	90
3.	Prosedur Penentuan Kadar Lemak (Metode Soxhlet)	91
4.	Metode Prosedur Penentuan Kadar Air (Metode Pengeringan/	
	Thermogravimetri)	92
5.	Prosedur Penentuan Kadar Abu	93
6.	Prosedur Penentuan Kadar Karbohidrat	94
7.	Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji De Garmo	95
8.	Prosedur Pengujian Organoleptik	97
9.	Prosedur Pengujian Organoleptik	98
10.		99
11.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Protein	100
12.	Perhitungan Analisis Ragam Kadar Lemak	101
13.	Perhitungan Analisis ragam Kadar Air	102
	Perhitungan Analisis ragam Kadar Abu	103
15.	Perhitungan Analisis ragam Kadar Karboohidrat	104
16.	Perhitungan Analisis ragam Rasa	105
17.	Perhitungan Analisis ragam Warna	106
18.	Perhitungan Analisis ragam Aroma	107
19.	Perhitungan Analisis ragam Tekstur	108
	Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode DeGarmo)	109
21.	Form Uji Organoleptik	111
22.	Gambar Kegiatan Penelitian	112



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan adalah salah satu bahan pangan sumber hewani yang mengandung protein cukup tinggi. Protein yang terkandung dalam ikan merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pengatur dan pembangunan dalam tubuh. Selain itu protein juga berfungsi sebagai bahan bakar didalam tubuh (Winarno, 2004). Salah satu ikan yang sekarang sedang dilakukan penelitian dan pemanfaatannya adalah ikan gabus.

Ikan gabus merupakan jenis ikan buas yang hidup di air tawar. Merupakan ikan pancingan yang biasa ditemui di sungai, rawa, danau dan saluran-saluran air hingga ke sawah. Menurut Ulandari *et al.* (2011), ikan gabus memiliki manfaat antara lain meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat proses penyembuhan pasca operasi dan mempercepat penyembuhan luka dalam atau luka luar.

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesa di hati dan 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 (Suprayitno, 2008).

Menurut Ciptarini dan Nina (2006), ekstrak ikan gabus dapat diartikan sebagai suatu substansi (cairan) yang keluar dari jaringan ikan gabus selama pemprosesan yang telah melalui alat penyaringan. Ekstrak ikan gabus berwarna kekuningan dan putih keruh, dihasilkan dari pengukusan daging ikan segar. Ekstrak ikan gabus dijadikan sebagai menu bagi penderita luka, baik luka pasca operasi maupun luka bakar.

Residu ikan gabus merupakan hasil akhir dari ekstraksi albumin residu yang tidak dapat diekstrak kembali untuk menghasilkan albumin, namun residu ini masih memiliki kandungan gizi. Pada penelitian ini dilakukan usaha diversifikasi produk pangan dari salah satu residu hasil ekstraksi albumin ikan gabus yaitu dagingnya untuk dijadikan bahan baku pembuatan waffel yang memiliki kandungan gizi yang baik dan diharapkan dapat diterima masyarakat. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Brawijaya komposisi gizi dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus yaitu kadar albumin sebesar 6,05%; kadar protein 17,30%; kadar lemak 1,75%; kadar abu 1,80% dan kadar air sebesar 41,27%.

Waffel adalah salah satu di antara beberapa makanan ringan yang populer di penjuru dunia khususnya Belgia dan Amerika Serikat. Orang Indonesia biasa menyebutnya sebagai pukis, karena bahan dan rasa yang mirip dengan pukis. Pada dasarnya, waffel adalah campuran tepung terigu dan telur yang ditambah dengan bahan tambahan seperti vanili,

garam, gula dan santan. Kandungan waffel dipasaran antara lain protein sebesar 2%, karbohidrat 20,7% dan kadar lemak 8,5%.

Sampai saat ini waffel di pasaran belum ada yang memanfaatkan residu ikan gabus sebagai bahan utama pada pembuatan waffel ikan. Dengan adanya diversifikasi produk waffel diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan makanan yang banyak mengandung albumin, protein dan karbohidrat dan juga disukai oleh masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

- Bagaimana pengaruh penambahan residu daging ikan gabus terhadap kandungan gizi dan organoleptik waffel ikan gabus ?
- Berapa penambahan residu daging ekstraksi albumin ikan gabus yang dapat menghasilkan waffel ikan dengan kandungan gizi dan organoleptik yang paling baik?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

- Untuk mengetahui pengaruh penambahan residu daging ikan gabus yang dapat menghasilkan kandungan gizi dan organoleptik waffel ikan gabus yang terbaik.
- Untuk mengetahui konsentrasi terbaik yang dapat menghasilkan waffel ikan dengan kandungan gizi dan organoleptik yang paling baik.

1.4. Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan residu dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dan dapat

dimanfaatkan untuk menyuplai kebutuhan albumin dalam penyembuhan luka dengan melakukan diversifikasi pangan terhadap ikan gabus sehingga pasien atau penderita luka dapat mengkonsumsi albumin dengan mudah dan murah.

1.5. **Hipotesa**

- Diduga penambahan daging ikan gabus yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan gizi dan organoleptik waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus.
- Diduga Penambahan daging ikan gabus yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan gizi dan organoleptik waffel dan akan menghasilkan waffel yang paling baiks.

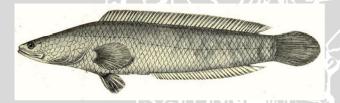
1.6 Waktu dan Tempat

Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli -September 2014 di Laboratorium Nutrisi, Biokimia Ikan dan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)

Ikan gabus adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan kualitas asam amino yang lengkap. Kalimantan Tengah memiliki beberapa jenis ika gabus dominan yang selama ini belum secara ekstensif diketahui yaitu *Channa striata*, *C. micropelthes* dan *C. pleuropthalmus*. Ketiga spesies ini potensial dapat menyembuhkan luka pada proses penyembuhan karena biaya rendah dan pemanfaatan yang mudah (Firlianty *et al.* 2014). Gambar ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)
Sumber : Rahman, 2010

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1986), adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata

Sub Filum : Pisces

Kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Famili : Channidae
Genus : Ophiocephalus

Spesies : Ophiocephalus striatus

Nama local : Gabus, kutuk

Sinonim : Ophiocephalus wrahl, Ophiocephalus chena,

Ikan gabus kaya akan protein, bahkan kandungan protein ikan gabus lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis ikan lainnya. Protein ikan gabus segar mencapai 25,2%, albumin ikan gabus mencapai 6,224 mg/100g daging ikan gabus, selain itu didalam daging ikan gabus terkandung mineral yang erat kaitannya dengan proses penyembuhan luka, yaitu Zn sebesar 1,7412 mg/100g daging ikan (Carvallo, 1998). Gambarstruktur molekul albumin dapat diihat pada Gambar2.

Gambar. 2. Stuktur Molekul Albumin Sumber: Anonymous, 2014

Menurut Ulandari *et al.*,(2011), ikan gabus memiliki manfaat antara lain meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat proses penyembuhan pasca-operasi dan mempercepat penyembuhan luka dalam atau luka luar. Komposisi gizi ikan gabus per 100 gram daging dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Ikan Gabus dalam 100 g Daging

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

Sumber: Sediaoetama (2010).

2.2 Waffel ikan

2.2.1 Pengertian Waffel Ikan

Waffel adalah kue yang terbuat dari adonan yang dimasak dalam cetakan waffel yang bermotif untuk memberikan ukuran, bentuk, karakteristik dan kesan dipermukaanya. Waffel dimakan di seluruh dunia, khususnya di Belgia, Perancis, Belanda, dan Amerika Serikat (Anonymous, 2011). Gambar waffel dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Waffel ikan Sumber : Google Image, 2014

Waffel adalah kue terbuat dari adonan dikenal sebagai wafel adalah spesialisasi kuliner Belgia. Setiap wilayah negara memiliki resep sendiri. Tetapi memiliki bahan dasar yang sama yaitu tepung, susu, telur garam dan ragi (Thenibble, 2009). Kandungan gizi pada waffel diketahui untuk 100 g bahan yaitu

untuk energi total 167 kkal, protein 2%, lemak 8,5%, karbohidrat 20,7% dan serat 1,5%.

2.2.2 Pembuatan Waffel Ikan

Pembuatan waffel ikan secara umum yaitu persiapan ikan, persiapan bahan, penyiangan dan pencucian ikan, pem-filletan ikan (penghilangan kulit dan duri yang menempel), pelumatan daging dan penimbangan, pembuatan adonan, pencetakan adonan.

a. Persiapan Ikan

Persiapan Ikan yang digunakan pada pembuatan waffel dipilih ikan yang masih dalam keadaan segar. Semakin segar keadaan ikan, semakin baik mutu waffel. Tingkat kesegaran ikan dapat ditentukan berdasarkan ciri-ciri yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kesegaran Ikan Berdasarkan Ciri-ciri yang Diamati

		TO HEAVY	
No	Karakteristik	Ikan Segar	Ikan Kurang Segar
1.	Penampakan permukaan	Cemerlang (cerah dan mengkilap) dan tidak berlendir	Nampak kusam dan berlendir bila diraba.
2.	Mata	Cerah, jernih, tidak berkerut dengan kondisi masih menonjol keluar	Kesam, cekung, berkerut dan terlihat masuk ke rongga mata. Warna mata terlihat memudar.
3.	Mulut	Terkatup	Terbuka
4.	Sisik	Sisik masih Nampak cerah dan tetap kuat melekat bila dipegang	Nampak kusam dan mudah lepas bila dipegang
5.	Aroma	Segar dan khas spesifik jenis	Busuk menyengat dan asam
6.	Kulit	masih kuat membungkus	

sobek terutama	di	bagian
perut. Warna-wa	rna	khusus
yang ada pada	kulit	masih
terlihat jelas.		

7. Sirip Sirip elastik dan bila ditarik atau dikembangkan akan kembali ke bentuk semula

8. Insang Berwarna merah cerah

Berwarna merah cerah sampai merah tua, terang dan lamella insang teratur. Lendirnya masih berwarna terang.

Daging elastik (*pre rigor*)
daging atau kaku (*rigor*) dan masih
melekat kuat pada tulang.
Bila ditekan dengan jari

akan kembali ke bentuk semula. Daging di bagian perut masih tampak utuh. Terlihat mengendur di beberapa tempat tertentu dan mudah robek.

Sirip elastik dan bila ditarik Sirip kaku, bila ditarik atau atau dikembangkan akan dikembangkan akan sobek.

Berwarna merah gelap dan kecoklatan. Lamella insang berdempetan. Lender insang keruh dan tidak teratur.

Daging lunak tidak elastik (post rigor), bila ditekan dengan jari atau membutuhkan waktu lama untuk kembali ke bentuk semula. Daging mudah lepas dari tulang. Warna sudah berubah daging kuning. Pada ikan tertentu perutnya sering pecah

Sumber: Afrianto dan Liviawaty (2010)

b. Penyiangan dan Pencucian

Penyiangan adalah memisahkan isi perut dan insang dari badan ikan dengan tujuan menghilangkan sumber bakteri pembusuk tersebut sehingga kesegaran ikan dapat dipertahankan selama mungkin. Pencucian ikan dilakukan dengan menggunakan air bersih yang bersumber dari PDAM. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2010), proses pencucian ikan dapat mengurangi jumlah mikroba di permukaan tubuh ikan sebesar 80-90%. Pencucian dilakukan sebanyak 2 kali sampai ikan bersih dan tidak ada darah yang menempel. Pencucian dilakukan sebaiknya dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir untuk

mencegah kontaminasi silang, sehingga kotoran dan mikroba yang menempel segera hanyut dan tidak mencemari daging ikan.

b. Pem-filletan daging

Daging ikan ikan yang disiangi dan dicuci kemudian difillet menggunakan pisau dan dipisahkan dengan kulit, tulang dan duri. Selesai di fillet selanjutnya ikan dipotong kecil-kecil (± 5 mm) dan kemudian dilakukan penimbangan daging ikan menggunakan timbangan digital.

c. Pembuatan Adonan

Pembuatan adonan dilakukan dengan cara sebagian daging ikan gabus yang telah dihaluskan dan dihilangkan durinya kemudian disiapkan untuk pembuatan adonan. Sehingga jumlah keseluruhan adonan daging ikan gabus merupakan pencampuran antara daging lumat dan waffel ikan gabus, maka bahan-bahan yang diperlukan antara lain adalah tepung terigu untuk memperbaiki adonan,meningkatkan daya ikat air, dan memperbaiki tekstur; telur untuk membantu mengembangakan susunan kue dan memperbaiki warna adonan; gula pasir untuk memberikan rasa manis pada kue; ragi instan untuk memfermentasi adonan sehingga adonan dapat mengembang, berbentuk serat dan membangkitkan rasa dan aroma; santan kental sebagai pengental dan juga memberikan rasa gurih pada kue; vanili untuk memberikan aroma harum pada kue; garam untuk membangkitkan dan memantapkan rasa; margarin untuk memberikan rasa lezat dan enak dan juga membantu mengembangkan adonan.

Langkah pertama yang dilakukan masukkan telur, gula pasir dan vanilli bubuk ke dalam wadah, aduk hingga merata. Kemudian tambahkan ragi instan dan santan kental bergantian dengan tepung terigu hingga adonan mengental. Kemudian masukkan ikan yang sudah diekstraksi dan dihaluskan. Diamkan selama \pm 60 menit hingga adonan mengembang. Panaskan cetakan wafel yang

sebelumnya sudah diolesi margarin. Tuangkan adonan dalam cetakan sedikit demi sedikit hingga penuh kemudian tutup. Panggang hingga \pm 8 menit sampai kuning kecoklatan sambil cetakan dibolak-balik agar matang merata. angkat dari cetakan dan disajikan.

2.2.3 Bahan Baku

2.2.3.1 Residu Daging Ikan Gabus

Residu daging ikan gabus memiliki kandungan albumin yang cukup tinggi. Albumin merupakan protein yang paling banyak dalam plasma darah kira-kira 60% dari total plasma 4.5 g/dl dan mempunyai berat molekul 69.000. Albumin pada manusia dewasa terdiri dari satu rantai polipeptida dengan 585 asam amino dan mengandung 17 ikatan disulfida (Murray *et al.*, 1993).

2.2.3.2 Tepung Terigu

Tepung terigu berasal dari tata "terigu" diserap dari bahasa portugis "trigo" yan berarti gandum. Definisi tepung terigu bahan makanan menurut SNI (Standart Nasiona Indonesia) adalah tepung yang terbuat dari endosperm biji gandum. (Club wheat) dan atau triticum campactum host ditambahkan fortifikan zat besi (Fe), seng (Zn), vitamin B1, Vitamin B2 dan asam folat. (Bakingfood, 2012).

Tepung terigu di buat dari bahan biji gandum, yaitu bagian endospermanya. Bagian endospermanya ini dihancurkan dengan cara menggiling sampai menjadi bentuk halus (Gaman dan Sherington, 1992). Didalam tepung terigu banyak mengandung zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air dingin dan juga tepung terigu

mengandung protein dalam bentuk gluten, yang mempunyai peran dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (de Man, 1997). Tepung terigu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tepung Terigu Sumber : Sedoyo, 2012

Menurut Suprapti (2005), tepung terigu memiliki sifat-sifat fungsional, antara lain dapat membentuk pasta atau jel bersama air, pati mempunyai kandungan amilosa 25% dan amilopektin 75%, glatinisasi pati dapat mempengaruhi sifat dan tekstur produk,suhu glatinisasi 56-65 °C. Komposisi gizi terigu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Gizi Tepung Terigu

Komposisi	Kadar
Energi (kal)	365
Air (g)	12
Posphor (mg)	106
Karbohidrat (g)	77,3
Kalsium (mg)	0,0
Protein (g)	8,9
Lemak (g)	1,3

Sumber : Sediaoetama (2010)

2.2.4 Bahan Tambahan

2.2.4.1 Garam

Garam dalam pengolahan pangan disamping berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, juga berperan sebagai pembentuk tekstur dan pengontrol pertumbuhan mikroorganisme dengan cara merangsang

pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk karena mempunyai tekanan osmotik yang tinggi sehingga kadar bakteri berkurang kemudian bakteri mati (plasmolisis). Garam bersifat higroskopis dapat menyerap air pada bahan pangan yang digarami sehingga mampu menurunkan kadar air bahan tersebut (Hambali *et al.*, 2004). Gambar garam dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Garam

Menurut Irawan (1995) atau "garam dapur" merupakan salah satu bahan digunakan dalam proses pengolahan ikan. Garam dapur ini diketahui merupakan bahan pengawet yang paling sering digunakan sepanjang masa karena memiliki daya pengawet tinggi diantaranya mengurangi kadar air yang terkandung dalam daging ikan sehingga aktivitas bakteri dalam ikan menjadi terhambat, menjadikan protein daging dan protein mikrobia terdenaturasi, menyebabkan sel mikrobia menjadi lisis karena perubahan tekanan osmosa dan klorida yang terdapat dalam garam dapur memiliki daya toksisitas tinggi pada mikrobia. Komposisi gizi garam per 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 4.

BRAWIJAYA

Tabel4. Komposisi Gizi Garam per 100 g Bahan

Unsur Gizi	Kadar
Air (g)	0,02
Energi (kkal)	0
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Abu (g)	99,80
Karbohidrat (g)	0
Ca (mg)	24
P (mg)	0
Fe (mg)	0,33
Na (mg)	38758

Sumber: USDA (2010)

2.2.4.2 Gula Pasir

Gula berfungsi untuk memodifikasi rasa dan menurunkan kadar air yang sangat untuk pertumbuhan mikroorganisme (Soeparno, 2004). Ditambahkan oleh Fitriadi (2000), gula pasir masih merupakan sumber bahan pemanis dominan baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Realita ini terjadi karena di satu sisi gula pasir menjadi kalori sehingga menjadi alternatif sumber energi dan di sisi lain gula pasir berfungsi sebagai bahan pengawet yang tidak berfungsi sebagai bahan pengawet yang tidak membahayakan kesehatan pemakainya. Gambar gula pasir dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Gula Pasir Sumber : Mohayajoku, 2011 Gula lebih banyak memberikan cita rasa daripada mengawetkan produk. Cita rasa dapat diperbaiki tumbuhnya asam dan alkohol dari hasil fermentasi gula oleh bakteri asam. Dengan timbulnya asam dan alkohol diharapkan akan dapat memperbaiki cita rasa produk (Hadiwiyoto, 2009).

2.2.4.3 Santan

Santan kelapa merupakan cairan hasil ekstraksi dari kelapa parut dengan menggunakan air. Santan yang didiamkan, pelan-pelan akan terjadi pemisahan bagian yang banyak mengandung minyak dan mengandung sedikit minyak Menegistek (2001). Gambar santan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Santan

Penggunaan santan dalam pembuatan kue yaitu sebagai pelarut tepung dan bahan bahan lain, peranan lemak santan merupakan zat gizi yang dapat meningkatkan energi, meningkatkan selera dan membantu meningkatkan tekstur, membantu pembentukan gluten pada tepung terigu dan mengendaikan suhu adonan (Buckle et al., 1987).

2.2.4.4 Ragi Instan (Fermipan)

Ragi instan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pengembangan adonan waffel. Ragi yang digunakan yaitu khamir *Saccharomyces cerevisae*. Ragi akan bekerja jika kontak dengan tepung dan air. Suhu fermentasi yang baik adalah 32-38 ℃, dengan kelembaban relatif 80-85%. Waktu fermentasi yang baik adalah 15-45 menit. Waktu fermentasi yang berlebihan menyebabkan adonan menjadi asam. Jika ragi, air, tepung dikombinasikan, enzim diastase di dalam tepung saat proses fermentasi akan memecah pati menjadi maltosa yang diperlukan sebagai sumber makanan ragi (Beranbaum, 2003). Ragi instan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Ragi instan

Menurut Iriyanti (2002), peragian produk *yeast* merupakan aktifitas tumbuhan yang sangat kecil yang disebut ragi (yeast) bersama gula dan zat tepung. Peragian terjadi didalam adonan untuk menghasikan gas karbondioksida (CO₂) dan alkohol. Selain itu fungsi peragian juga ditunjukkan untuk memperlunak gluten.

Yeast atau ragi dalam pembuatan waffel berfungsi untuk mempertahankan volume, mengatur aroma (rasa), memperbaiki tekstur,

mempengaruhi laju kehilangan air selama penyimpanan, mengontroll penyebaran dan membuat hasil produksi lebih ringan.

2.2.4.5 Vanili

Vanili (*vanilla planifolla*) adalah tanaman yang menghasilkan bubuk vanili yang biasa berfungsi sebagai pengharum makanan. Bubuk yang dihasilkan dari buahnya yang berbentuk polong. Adapun bubuk vanili merupakan produk buah vanili yang sebenarnya berasal dari vanili bean yang diolah menjadi bubuk dengan menggunakan blender. Tujuanya untuk memberikan kemudahan pemakai dengan mencampurkannya langsung sebagai bahan kue atau minuman sesuai resep yang ada (Bataviase, 2011). Gambar vanili dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Vanili

2.2.4.6 Telur

Telur sebagai bahan utama penyusun yang berfungsi sebagai pengganti air, pembentuk struktur, pelembut, pengikat udara, dan pendistribusi adonan. Telur dapat mempengaruhi warna, aroma, dan rasa. Kuning telur mengandung lesitin yang memiliki daya pengemulsi, sedangkan putih telur membentuk tekstur yang lebih ringan (Febrial,

2009). Ditambahkan oleh Gaman dan Sherrington (1992), telur dapat memberikan karakteristik pada struktur dan penampakan dalam pembuatan makanan. Telur dalam adonan dapat bercampur dan apabila dipanaskan membentuk gel, hal ini terjadi karena molekul protein telur menarik dan mengikat air dalam jumlah yang besar. Gambar telur dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Telur Sumber : Andyfebrian, 2012

Telur ayam merupakan bahan pangan yang serbaguna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Selain itu, telur juga kaya akan protein dan sangat mudah dicerna. Protein pada telur terdapat pada bagian putih telur, sedangkan lemak terdapat pada bagian kuning telur (Hadiwiyoto, 2009). Kandungan telur dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Telur Ayam per 100 g

Komposisi	Jumlah (%)
Protein (g)	12,9
Karbohidrat (g)	0,7
Ca (mg)	54
Fosfor (mg)	160
Fe (mg)	2,7
Vitamin A (mg)	0,90
Vitamin B1 (mg)	0,10

Sumber : Sediaoetama (2010)

Menurut Idris dan Thohari (1989), bahwa telur dapat berfungsi sebagai leavening agent, yaitu mempengaruhi tekstur dari roti, cake dan produk bakery yang lain, sebagai binding agent yaitu dapat mengikat bahan-bahan lain sehingga menyatu. Telur juga berfungsi sebagai penghambat terjadinya kristalisasi serta mencegah terbentuknya tekstur yang kasar, juga sebagai emulsifier. Lechitin yang terdapat pada kuning telur dapat mempertahankan lemak dan bahan-bahan lain dalam keadaan yang merata saat pemanasan.

Emulsi adalah penggabungan antara lemak dan air membentuk campuran yang tidak terpisahkan. Fungsi tersebut dibutuhkan dalam pengolahan makanan karena bahan-bahan berbasis air seperti tepung terigu, serta ada juga yang berbasis lemak seperti margarin dan mentega apabila dicampur tanpa adanya pengemulsi maka akan kembali terpisah berdasarkan kepolarannya (Nugraha, 2010).

2.2.4.7 Margarin

Margarin adalah emulsi air dalam lemak. Fase lemak merupakan campuran beberapa minyak lemak nabati, sebagian darinya telah dipadatkan dengan hidrogenasi agar diperoleh sifat plastis yang diinginkan pada produk akhirnya. Minyak ikan dan lemak hewan juga dapat dicampurkan dalam campuran itu. Proses hidrogenasi dilakukan dengan memanaskan minyak dalam tangki tertutup yang besar dan bertekanan (Gaman dan Sherrington, 1992).

Margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang dibuat dari lemak nabati dan air, dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan. Margarin dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi rasa, dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega. Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi water in oil (w/o), yaitu

fase air berada dalam fase minyak atau lemak (SNI, 1994). Margarin dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Margarin

Margarin dibedakan menjadi dua, yaitu lemak nabati dan hewani. Lemak nabati berasal dari tumbuhan seperti minyak kelapa, minyak wijen. Lemak hewani berasal dari hewan seperti lemak babi dan sapi. Margarin termasuk emulsi water in oil (w/o) dimana fase air berada dalam minyak atau lemak. Syarat margarin tidak kurang 80% lemak, bahan pengemulsi, garam, pengawet, pewarna, pewangi dan vitamin (Ketaren, 1986).

2.3 Kualitas Produk

Kualitas produk makanan adalah sesuatu yang sangat relatif dan beragam antara orang yang satu dengan yang lain. Mutu suatu produk harus memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Namun sampai saat ini syarat mutu waffel belum dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional namun sejenis dengan kue pukis. Komposisi rata-rata kandungan gizi pada kue pukis dapat dilihat pada Tabel 6.

BRAWIJAYA

Tabel 6 Komposisi Rata-Rata Kandungan Gizi Pada Kue Pukis

Zat gizi	Kadar
Energi (kkal)	121
Air (%)	31,1
Protein (%)	4,9
Karbohidrat (%)	57,6
Lemak (%)	5,3
Serat Kasar (%)	0,2
Abu (%)	0,9
0 1 11/1 100=	

Sumber: Winarno, 1997

2.3 Albumin

Menurut Kusnandar (2010), albumin merupakan kelompok protein sederhana yang memiliki struktur molekul bulat. Albumin ini memiliki sifat antara lain larut dalam air yang netral, tidak larut dalam larutan garam, memiliki berat molekul yang relatif rendah dan mudah terkoagulasi oleh panas. Kadar albumin dan protein pada beberapa bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Albumin Dan Protein Pada Beberapa Bahan Makanan

Dahan makanan	Kadar	(%)
Bahan makanan —	Albumin	Protein
Kedelai	16	39
Kacang merah	15	24,8
Peas	21	25,7
Beras	10,8	7,4
Jagung	4.0	9,2
Oats	20,2	12,6
Gandum	14,7	11,2
Putih telur	73	10,6
Ikan gabus	24	25,2
_		

Sumber: Santoso (2009)

Albumin ikan gabus mempunyai kualitas sangat baik dibandingkan dengan albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah.Kandungan ikan gabus terdiri dari 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 (Suprayitno, 2008). Profil asam amino dari albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 8.

BRAWIJAYA

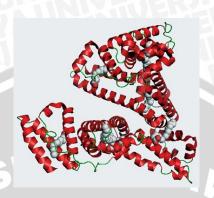
Tabel 8. Profil Asam Amino pada Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Kadar (µg/mg)
Fenilalanin	0,132
Isoleusin	0,098
Leusin	0,169
Valin	0,127
Treonin	0,084
Lisin	0,197
Histidin	0,062
Aspartat	0,072
Glutamat	0,286
Alanin	0,150
Prolin	0,082
Serin	0,081
Glisin	0,140
Sistein	0,017
Tirosin	0,025
Arginin	0,109
NH3	0,026
Sumbor: Sulictivati (2011)	

Sumber: Sulistiyati (2011)

Menurut Ciptarini dan Nina (2006), albumin mempunyai dua fungsi utama, yaitu fungsi pertama albumin sebagai pembawa molekul-molekul kecil dan berbagai macam obat yang tidak begitu larut. Metabolisme tersebut adalah asam-asam lemak bebas dan bilirubin. Dua senyawa kimia tersebut sedikit larut dalam air tetapi harus diangkut melalui darah dari satu organ ke organ lain agar dapat dimetabolisme atau diekskresi. Albumin berperan membawa senyawa kimia tersebut. Albumin juga mempunyai kegunaan dalam transportasi obat sehingga tidak menyebabkan penimbunan obat dalam tubuh yang akhirnya dapat menyebabkan racun. Beberapa jenis obat yang tidak mudah larut air seperti aspirin, antikoagulan dan obat tidur memerlukan peran albumin

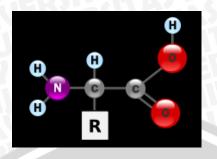
dalam transportasinya. Gambar struktur HSA dengan 6 molekul asam palmitat dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Struktur HSA Dengan 6 Molekul Asam Palmitat Sumber : Google image, 2014

2.4 Protein

Protein merupakan komponen terbesar didalam tubuh setelah air, yaitu seperlima dari tubuh adalah protein, bagian dari semua sel hidup. Protein mempunyai rantai panjang asam amino yang terikat satu sama lain oleh ikatan peptida. Asam aminonya terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, dan beberapa asam amino juga terdapat unsur fosfor, besi, sulfur, iodium dan kobalt. Semua enzim, hormon, darah, matriks intraseluler merupakan protein. Selain itu asam amino yang mensintesis protein bertindak sebagai prekursor beberapa koenzim, hormon, asam nukleat dan molekul yang esensial bagi kehidupan. Fungsi khas protein yang tidak dapat tergantikan fungsinya oleh zat gizi lain adalah membangun serta memelihara sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2009). Gambar rumus bangun molekul protein dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Rumus Bangun Molekul Protein Sumber : Google Image, 2014

Menurut Muchtadi (2010), zat gizi yang sangat penting bagi tubuh adalah protein. Hal ini dikarenakan selain sumber kalori, protein merupakan zat pembangun tubuh dan pengatur di dalam tubuh. Selain itu, fungsi utama untuk tubuh adalah membentuk jaringan baru dan memelihara jaringan yang telah ada. Protein yang ada pada bahan pangan yang telah dikonsumsi akan dicerna menjadi asam-asam amino. Dimana asam amino ini yang dapat diserap oleh tubuh pada usus kecil, yang selanjutnya akan dialirkan ke seluruh tubuh yang akan digunakan untuk pembentukan jaringan baru dan untuk perbaikan jaringan yang rusak. Asam amino yang berlebih akan digunakan sebagai sumber energi atau disimpan dalam bentuk lemak sebagai cadangan energi.

Protein sebagai zat pembangun merupakan pembentuk jaringan baru yang selalu terjadi di dalam tubuh. Pada saat pertumbuhan proses pembentukan jaringan merupakan saat yang optimum, pada masa kehamilan pada proses pembentukan jaringan janin dan embrio yang berperan besar adalah protein. Protein juga mengganti jaringan tubuh yang telah rusak serta merombaknya. Protein berperan dalam mengatur berbagai proses dalam tubuh, baik langsung maupun tidak langsung

dengan membentuk zat pengatur proses tubuh. Protein juga berperan mengatur keseimbangan cairan di jaringan dan pembuluh darah, dengan menciptakan tekanan osmotik koloid yang menarik cairan dari dalam ke pembuluh darah.Dan sifat amfoter pada protein dapat membantu mengatur keseimbangan asam basa pada tubuh (Winarno, 2004).

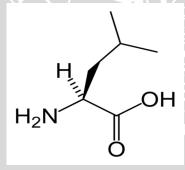
2.5 Profil Asam Amino

Jenis-jenis asam amino essensial dan non-essensial menurut Suprayitno (2007), antara lain:

2.6.1 Jenis-jenis asam amino essensial

1. Leucine

Leucine ((BCAA = Branched-Chain Amino Acids = Asam amino dengan rantai bercabang). Leucine bermanfaat untuk membantu mencegah penyusutan otot dan membantu pemulihan pada kulit dan tulang. Leucine dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Leucine

2. Isoleucine

Isoleucine (BCAA = Branched-Chain Amino Acids = Asam amino dengan rantai bercabang). Isoleucine berfungsi untuk membantu

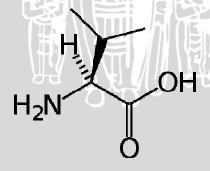
BRAWIJAYA

mencegah penyusutan otot dan membantu pembentukan sel darah merah. Isoleucine dapat dilihat pada Gambar 15.

Gambar 15. Lsoleucine

3. Valine

Valine (Val,V), (BCAA = Branched-Chain Amino Acids = Asam amino dengan rantai bercabang). Valine tidak diproses di organ hati, dan lebih langsung diserap oleh otot dan membantu dalam mengirimkan asam amino lain (tryptophan, phenylalanine, tyrosine) ke otak. Valine dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Valine

4. Lycine

Lycine dibangun bersama dengan Vitamin C membentuk L-Carnitine. Kekurangan lycine akan mempengaruhi pembuatan protein

pada otot dan jaringan penghubung lainnya. Fungsi dari *lycine* untuk membantu dalam pembentukan kolagen maupun jaringan penghubung tubuh lainnya (cartilage dan persendian). Gambar *lycine* dapat dilihat pada Gambar 17.

$$H_{2N}$$
 OH

Gambar 17. Lycine

5. Tryptophan

Tryptophan adalah Pemicu serotonin (hormon yang memiliki efek relaksasi) dan dapat merangsang pelepasan hormon pertumbuhan.

Tryptophan dapat dilihat pada Gambar 18.

Gambar 18. Tryptophan

6. Methionine

Methionine merupakan Prekusor dari cysteine dan creatine. Fungsi Methionine dalah untuk menurunkan kadar kolestrol darah dan membantu membuang zat racun pada organ hati dan membantuk regenerasi jaringan baru pada hati dan ginjal. Methionine dapat dilihat pada Gambar 19.

Gambar 19. Methionine

7. Threonine

Threonine merupakan salah satu asam amino yang membantu detoksifikasi dan membantu pencegahan penumpukan lemak pada organ hati. Threonine juga merupakan komponen penting dari kalogen. Biasanya kekurangan threonine diderita oleh vegetarian. Threonine dapat dilihat pada Gambar 20.

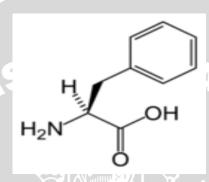
Gambar 20. Threonine

8. Phenylalanine

Phenylalanine merupakan prekursor untuk tyrosine. Fungsi Phenylalanine untuk meningkatkan daya ingat, mood, fokus mental dan biasanya digunakan dalam terapi depresi dan juga untuk membantu

BRAWIJAYA

menekan nafsu makan. Gambar phenylalanine dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Phenylalanine

2.6.2 Jenis-Jenis Asam Amino Non-Essensial

1. Aspartic Acid

Aspartic Acid digunakan untuk membantu mengubah karbohidrat menjadi energy dan membangun daya tahan tubuh melalui immunoglobulin antibodi, dan untuk meredakan tingkat ammonia dalam darah setelah latihan. Aspartic Acid dapat dilihat pada Gambar 22.

Gambar 22. Aspartic Acid

2. Glyicine

Glyicine Merupakan bagian dari sel darah merah dan cytochrome (enzim yang terlibat dalam produksi energi) membantu tubuh membentuk asam amino lain. Fungsi Glyicine memproduksi glucagon yang mengaktifkan glikogen. Berpotensi menghambat keinginan akan gula. Glyicine dapat dilihat pada Gambar 23.

$$H_2N$$
 OH

Gambar 23. Glyicine

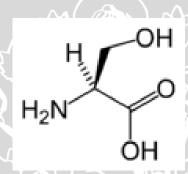
3. Alanine

Alanine Merupakan salah satu kunci dari siklus glukosa alanine yang memungkinkan otot dan jaringan lain untuk mendapatkan energi dari asam amino. Berfungsi untuk membantu tubuh mengembangkan daya tahan. GambarAlanine dapat dilihat pada Gambar 24.

Gambar 24. Alanine

4. Serine

Serine diperlukan untuk memproduksi energi pada tingkat sel. berMembantuk dalam fungsi otak (daya ingat) dan syaraf. Serine dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Serine

2.7 Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat dicampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut yang lain.Campuran bahan padat dan cair (misalnya bahan alami)tidak dapat atau sulit sekali dipisahkan dengan metode pemisahan mekanis atau termis (Rahayu, 2009).

Menurut Ciptarini dan Nina (2006), ekstrak ikan gabus dapat diartikan sebagai suatu substansi (cairan) yang keluar dari jaringan ikan gabus selama pemrosesan dan telah melalui alat penyaringan. Ditambahkan oleh Suprayitno (2008), untuk memperoleh *crude* albumin dapat dilakukan pengukusan ataupun dengan menggunakan ekstraktor vakum untuk memperoleh rendemen dan kualitas yang baik. Menurut Sulistiyati (2011), bahwa ekstraktor vakum mempunyai kelebihan sebagai kondisi vakum yang berada di alat menyebabkan tekanan menjadi rendah dan uap air dari pelarut dapat dihisap, hal ini diharapkan dapat tercapai suhu pemanasan optimal 30-40°C dalam waktu singkat. Sehingga kerusakan albumin bisa dicegah dan juga efektif dan efisien.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua bagian yaitu bahan untuk pembuatan Waffel dan analisa sampel. Bahan-bahan untuk pembuatan Waffel terdiri dari dua bagian yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku yaitu ikan gabus hidup yang diperoleh dari Sungai Gladak merah Jember, sedangkan bahan-bahan tambahan antara lain tepung terigu, telur, gula pasir, santan, Ragi instan, vanili, garam dan margarin. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis antara lain aquades, kertas label, kertas saring, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, NaOH-tiosulfat, indicator metal merah, NaOH, n-heksan.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu alat untuk proses pembuatan waffel dan analisa sampel. Alat-alat untuk pembuatan waffel antara lain cetakan waffel, piring, mangkok, timbangan digital, *stopwatch*, baskom, spatula, dan plastik. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam analisa sampel antara lain automatic *analyzer*, botol film, oven, desikator, satu set alat *Gold fisch*, spektrofotometer, *muffle*, satu set alat Kjeldhal, timbangan analitik, oven, desikator, botol timbang, kurs porselen, gelas ukur 100 ml, *beaker glass* 100 ml, pipet volume 25 ml, bola hisap.

BRAWIJAYA

3.2 Metode Penelitian

Menurut Nazir (2005), Penelitian eksperimen merupakan observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*), dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Tujuan dari penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki ada-tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan.

3.3 Variabel

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam 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 (Konjaraningrat, 1983).

Variabel bebas pada penelitian ini ialah konsentrasi daging hasil ekstraksi yang berbeda (40%, 45%, 50%, 55% dan 60%). Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini ialah kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat dan nilai organoleptik (rasa, warna, aroma dan tekstur) dari waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

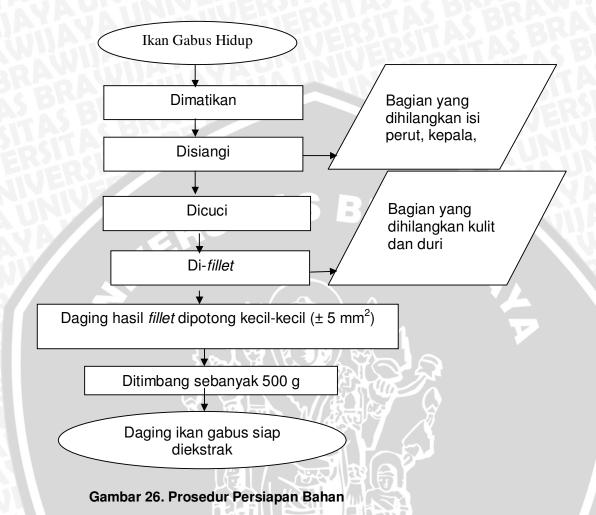
3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian yang dilakukan untuk mencoba pembuatan waffel dengan proporsi dari penelitian waffel sebelumnya. Langkah dalam penelitian pendahuluan antara lain:

3.4.1.1 Persiapan bahan

Bahan baku merupakan ikan gabus yang masih segar dan hidup yang diperoleh dari sungai gladak merah Jember yang kemudian dimatikan dan dilakukan penyiangan. Selanjutnya ikan gabus di fillet dan dipisahkan dengan kulitnya. Daging yang diperoleh selanjutnya dipotong kecil-kecil (±5 mm) dan kemudian ditimbang sebanyak 500 g dengan menggunakan timbangan digital. Prosedur persiapan bahan dapat dilihat pada gambar 26.

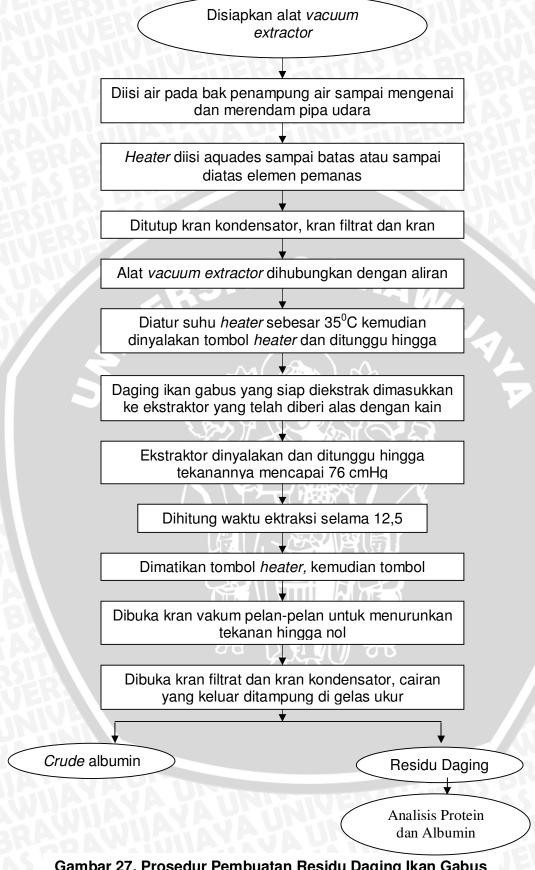




3.1.1.2 Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

Ekstraksi albumin ikan Gabus menggunakan ekstraktor vakum. Dimana digunakan dua alat, hal ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi yang terbaik dari alat, setelah diketahui efisiensi yang terbaik dari salah satu alat, maka alat yang memiliki efisiensi terbaik tersebut selanjutnya digunakan dalam proses ekstraksi. Untuk ekstraksi ikan gabus, disiapkan terlebih dahulu alat yang digunakan. Langkah pertama yaitu diisi bak air sampai batas dan merendam pipa pompa, kemudian *heater* diisi dengan pelarut akuades hingga batas garis yang tertera pada selang kontrol pelarut. Kran filtrat, kran kondensat dan kran vakum ditutup.

Heater dinyalakan pada suhu 35° C dan ditunggu hingga suhu stabil, kemudian ikan dimasukkan ke heater yang telah dilapisi dengan kain saring dan heater ditutup rapat. Kemudian kran vakum ditutup dan ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya mencapai 76 cmHg, setelah tekanan stabil ditunggu hingga 12,5 menit. Prosedur ekstraksi ikan gabus dapat dilihat pada Gambar. Setelah didapatkan crude albumin dilakukan uji kadar albumin dan perhitungan rendemen. Selanjutnya hasil terbaik digunakan untuk menentukan penggunaan alat. Dan limbah dari pembuatan ekstrak albumin ikan gabus ini dimanfaatkan sebagai bahan diversifikasi produk ikan gabus. Adapun prosedur untuk memperoleh residu daging dari ikan gabus dengan menggunakan ekstraktor vakum dapat diihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Prosedur Pembuatan Residu Daging Ikan Gabus

]3.1.1.3 Pembuatan waffel ikan

Pembuatan waffel ikan pada penelitian pendahuluan dengan penambahan residu daging ikan gabus. Penelitian pendahuluan di mulai dengan konsentrasi 20%, 35% dan 50% dari berat produk keseluruhan. Kemudian diakukan uji protein dan uji kadar albumin untuk mengetahui kadar protein dan kadar albumin yang paling besar. Formulasi pembuatan waffel ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 7. Formulasi Pembuatan Waffel Ikan Gabus Penelitian Pendahuluan

Komposisi	Jumlah (%)	Jumlah (g)
Tepung terigu	26,47	25
Telur	19,85	18,75
Vanili	0.03	0,03
Gula	1 3 (38)	17
Garam	0,16	0,16
Santan	35,34	33,37
Ragi instan	0,09	0,09
TOTAL	99,94	94,42
Ikan Gabus A (20%)	THE MARK	18,88
Ikan Gabus B (35%)		33,04
Ikan Gabus C (50%)		47,21
		6 1

Dari formulasi Tabel 17 didapatkan Perhitungan konsentrasi ikan gabus dihitung dari jumlah presentase (20%,35% dan 50%) di kali jumlah bahan yaitu 94,42 g. Setelah menentukan formulasi residu, kemudian daging ikan gabus dihaluskan mengguanakan *food processor* ditimbang menggunakan timbangan digital dan kemuadian dibagi menjadi wadah yang berbeda. Disiapkan bahan tambahan yang digunakan antara lain tepung terigu, telur, gula, garam, vanili, fernipan dan margarin. Langkah pertama yaitu campur telur, gula pasir dan vanili hingga lembut kemudian masukkan ragi instan sampai rata. Kemudian tambahkan santan kental

bergantian dengan tepung terigu sedikit demi sedikit hingga adonan mengental. Kemudian masukkan daging ikan yang sudah ditimbang dan diamkan adoana selama 60 menit hingga mengembang. Panaskan cetakan waffel yang sebelumnya diolesi margarin supaya adonan tidak lengket kemudian tuangkan adonan dalam cetakan hingga penuh, tutup cetakan. Panggang hingga kuning kecoklatan sambil cetakan dibolak-balik agar matangnya rata. Pada saat pemanggangan terjadi reaksi pencoklatan pada permukaan kue. Reaksi pencoklatan dikenal dengan reaksi maillard. Ini diinginkan bukan karena warnanya tetapi juga karena terbentuknya citarasa yang khas. Prosedur penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 28.

Gambar 28. Prosedur Penelitian Pendahuluan

BRAWIJAYA

3.4.2 Penelitian utama

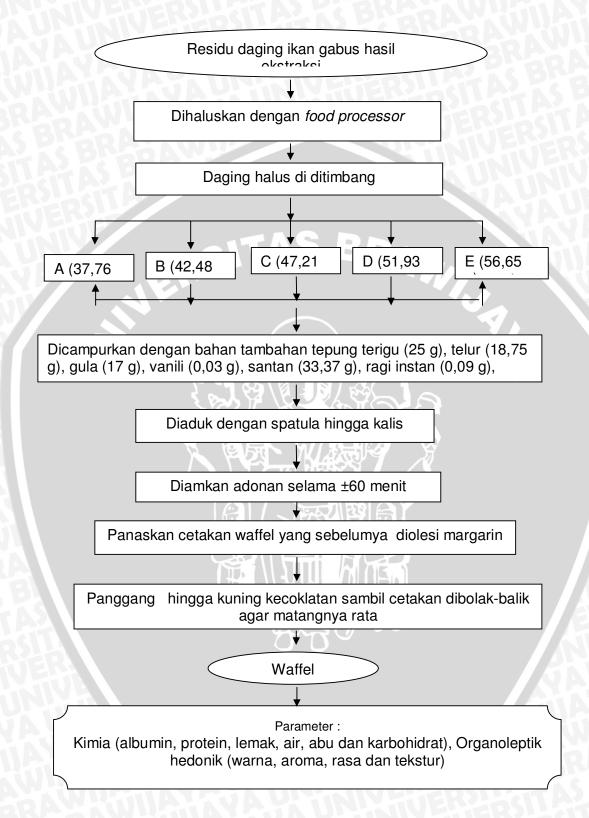
3.4.2.1 Pembuatan Waffel ikan

Pada penelitian utama digunakan untuk mengetahui formulasi daging ikan gabus yang terbaik yang digunakan untuk menghasilkan waffel ikan gabus dengan kandungan gizi, organoleptik, dan daya terima masyarakat yang lebih baik. Konsentrasi redisu terbaik yang digunakan adalah konsentrasi yang menghasilkan waffel dengan kandungan albumin paling tinggi yaitu pada konsentrasi 50%. Oleh karena itu, pada penelitian utama digunakan konsentrasi residu daging gabus 40%, 45%, 50%, 55% dan 60% untuk ditambahkan dalam pembuatan waffel. Formulasi pembuatan waffel Ikan gabus pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Formulasi Pembuatan Waffel Ikan Gabus pada Penelitian Utama

Komposisi	Jumlah (%)	Jumlah (g)
Tepung terigu	26,47	25
Telur	19,85	18,75
Vanili	0.03	0,03
Gula	18	17
Garam	0,16	0,16
Santan	35,34	33,37
Ragi instan	0,09	0,09
TOTAL	99,94	94,42
Ikan Gabus A (40%)		37,76
Ikan Gabus B (45%)		42,48
Ikan Gabus C (50%)		47,21
Ikan Gabus D (55%)		51,93
Ikan Gabus E (60%)		56,65
NY P. TA UID		

Prosedur pembuatan waffel pada penelitian utam dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Prosedur Penelitian Utama

Parameter uji yang dilakukan pada penelitian utama pembuatan waffel adalah kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, nilai organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian utama ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Hasilnya dianalisis dengan menggunakan SITAS BRAWI ANOVA.

3.5 **Analisis Data**

Analisa data yang digunakan dalam penelitian utama ialah RAL sederhana dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Model matematik

RAL ialah : Yij =
$$\mu + \tau I + \sum I j$$

 $I = 1,2,3,...i$
 $J = 1,2,3,...i$

Keterangan:

Yij = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan k eke-j μ = nilai tengan umum

τ I = pengaruh perlakuan ke-i

∑ ij = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-i Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel:

- Jika F hitung < F tabel 5 %, maka perlakuan tidak berbeda nyata.
- Jika F hitung > F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil sangat bebeda nyata.

 Jika F tabel 5 % < F hitung < F tabel 1 %, maka perlakuan menyebabkan hasil berbeda nyata.

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata (F hitung > F tabel 5 %) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

3.6 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan pada penelitian inti waffel ikan gabus adalah kadaralbumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur).

SITAS BRAM

3.6.1 Analisis 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 protein utama dalam plasma manusia (kurang lebih 4,5 g/dl), berbentuk elips dengan panjang 150 A, mempunyai berat molekul yang bervariasi tergantung jenis spesies. Berat molekul albumin plasma manusia 69.000, albumin telur 44.000 dan didalam daging mamalia 63.000. Prosedur pengujian albumin dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.6.2 Analisis Kadar Protein (Metode Kjeldahl)

Protein merupakan molekul makro yang mempunyai berat molekul antara 5000 hingga beberapa juta. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, juga terdapat unsur-unsur fosfor, besi, sulfur, iodium dan kobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein, yang memiliki proporsi 16 % dari total protein (Almatsier, 2009).

Analisis protein cukup kompleks disebabkan terdapat komponen-komponen pangan lain yang memiliki sifat fisika-kimia yang mirip dapat mempengaruhi pengukuran. Sebagai gambaran nitrogen bukan hanya terdapat pada protein, tetapi juga pada komponen non-protein, seperti asam amino bebas, peptida berukuran kecil, asam nukleat, fosfolipid, gula amin, porfirin dan beberapa vitamin, alkaloid, asam urat, urea dan ion amonium. Dengan demikian, total nitrogen organik dari bahan pangan bukan hanya berasal dari protein, tetapi juga ada sebagian kecil dari komponen-komponen non-protein yang mengandung nitrogen yang ikut terukur. Tergantung pada metode analisis yang digunakan, komponen pangan yang lainnya, seperti lipid dan karbohidrat dapat mempengaruhi hasil analisis pangan (Andarwulan *et al.*, 2011).

Tujuan analisa protein dalam makanan adalah untuk menera jumlah kandungan protein dalam bahan makanan; menentukan tingkat

kualitas protein dipandang dari sudut gizi; dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia Sudarmadji *et al.* (2007). Ditambahkan oleh Muchtadi (2010), kadar protein yang dihitung merupakan kadar protein kasar (*crude protein*). Hal ini karena nitrogen yang terdapat dalam bahan pangan sesungguhnya bukan hanya berasal dari asam-asam amino protein, tetapi juga dari senyawa-senyawa nitrogen lain yang dapat/tidak dapat digunakan sebagai sumber nitrogen tubuh. Dalam ikan, pada satu bagian nitrogen terdapat sebagai asam amino bebas dan peptida yaitu basa nitrogen volatil dan senyawa metal-amino. Prosedur pengujian protein dengan metode Kjeldahl dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.6.3 Analisis Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2004). Menurut Ketaren (1986), lemak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Lemak tersebut jika dihidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol.

Penentuan kadar lemak suatu bahan dapat dilakukan dengan menggunanakan soxhlet apparatus. Cara ini dapat digunakan untuk ekstraksi minyak dari bahan yang mengandung minyak, ekstraksi lemak

dari bahan kering dapat dikerjakan secara terputus-putus atau berkesinambungan. (Ketaren, 1986). Prosedur pengujian lemak dengan metode Soxhlet dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.6.4 Analisis Kadar Air (Metode Thermogravimetri)

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa bahan makanan. Kandungan dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004).

Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), prinsip penentuan kadar air dengan metode Thermogravimetri adalah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Prosedur pengujian kadar air dengan metode Thermogravimetri dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.6.5 Analisis Kadar Abu (Metode Kering)

Analisis abu dan mineral sangat penting dilakukan untuk mengetahui kualitas gizi suatu bahan pangan. Selain dapat mengetahui kualitas gizi, analisis abu dan mineral sering digunakan sebagai indikator mutu pangan lain. Dari analisis abu dan mineral dapat diketahui (1) tingkat kemurnian produk tepung dan gula, (2) adanya pemalsuan pada produk selai buah dan sari buah, (3) tingkat kebersihan pengolahan suatu bahan

pangan, (4) terjadinya kotaminasi mineral yang bersifat toksik dan (5) data dasar pengolahan yang ada beberapa bahan pangan dipengaruhi oleh keberadaan mineral (Andarwulan *et al.*, 2011).

Menurut Sediaoetama (2010), kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Yang disebut kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800 °C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO₂ serta NH₃, sedangkan elemen tertinggal sebagai oksidasinya. Prosedur pengujian kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.7 Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik, uji yang dilakukan meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Uji organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan Uji Hedonik. Kemudian data yang telah diperoleh akan diolah dengan menggunakan metode Kruskal-Walis. Menurut Winarno (2004), uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan secara sensorik yaitu pengamatan dengan indera manusia. Uji organoleptik dilakukan dengan cara menyajikan sampel dan nomer kode sedemikian rupa sehingga tidak diketahui panelis. Uji ini memegang peranan penting dalam memutuskan pertimbangan apakah suatu makanan pantas dikonsumsi. Pengaturan terhadap cita rasa untuk menunjukkan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan umumnya dilakukan dengan alat indera manusia. Bahan makanan yang yang akan diuji diconakan kepada beberapa orang

BRAWIJAY

panelis pencicip yang terlatih. Masing-masing panelis pemberi nilai terhadap cita rasa bahan tersebut. Jumlah nilai dari para paelis akan menentukan mutu atau penerimaan terhadap bahan yang diuji.

Pengujian dilakukan terhadap produk Waffel ikan gabus oleh 25 orang. Jenis uji yang dilakukan adalah uji bau, tekstur, dan rasa dengan menggunakan scoring berskala 1-7. Prosedur pengujian organoleptik (Rohmalasari, 2011) dapat dilihat pada lampiran 6.

3.8 Perlakuan Terbaik dengan (De Garmo et al., 1984)

Penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo, prinsipnya Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur percobaan sebagai berikut:

- Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
- 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.

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.

 $NP = NE \times bobot nilai$

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

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

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

4.1.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengekstraksi daging ikan gabus yang menghasilkan *crude* albumin dan residu hasil ekstraksi. Hasil analisis proksimat dan albumin residu ekstraksi ikan gabus adalah sebgai berikut pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Residu Ekstraksi Ikan Gabus

NIa	Sv. Maria	Parameter (%)		
No.	Komposisi	Albumin	Protein	
1.	Residu daging	4,16	16,39	
2.	Daging Segar	6,05	17,30	
		海瓜 刀毯		

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mencoba pembuatan waffel ikan gabus setelah diketahui komposisi gizi dan untuk menentukan konsentrasi residu daging yang ikan gabus yang akan digunakan untuk penelitihan utama. Range konsentrasi residu daging ikan gabus terbaik diketahui dari hasil analisis albumin dan protein pada penelitian pendahuluan. Hasil kadar protein dan kadar albumin pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 13.

BRAWIJAYA

Tabel 13. Hasil Analisis Kadar Protein dan Kadar Albumin Waffel Pada Penelitian Pendahuluan

No.	Konsentrasi Residu Daging	Kadar Protein (%)	Kadar Albumin (%)
1.	20%	4,60	0,53
2.	35%	4,83	0,76
3.	50%	5,16	1,09

Berdasarkan hasil pengujian kadar protein dan albumin pada Tabel 13 diketahui bahwa pada konsentrasi 50% memiliki kadar protein dan albumin yang tertinggi. Pada konsentrasi 20% memiliki kadar protein dan albumin terendah. Hal ini berarrti semakin tinggi konsentrasi protein residu daging ikan gabus yang ditambahkan pada pembuatan waffel, maka semakin tinggi kadar albumin yang didapatkan. Tingginya kadar albumin juga dipengaruhi oleh bahan tambahan yang mengandung protein seperti telur, sehingga hal tersebut yang membuat kadar protein dan abumin meningkat. Pada perlakuan penambahan konsentrasi residu albumin 50%, kandungan albumin didapatkan 1,09%. Hal ini menjadi dasar digunakannya konsentrasi 40%, 45%, 50%, 55% dan 60% pada penelitian utama.

4.1.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi terbaik dalam pembuatan waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dengan kualitas gizi dan organoleptik yang terbaik. Pada penelitian utama, perlakuan yang digunakan adalah menggunakan konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi residu daging yang digunakan yaitu A(40%); B(45%)

; C(50%); D(55%); E(60%). Pada penelitian ini didapatkan data dengan nilai rata-rata parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat. Hasil penelitian utama waffel ikan gabus terhadap parameter kimia dapat dilihat pada Tabel 14. Hasil penelitian utama waffel ikan gabus terhadap parameter organoleptik yang tediri dari warna, aroma, rasa dan tekstur yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 14. Hasil Penelitian Utama Waffel Ikan Gabus terhadap Parameter Kimia

No.	Perlakuan			Parame	ter (%)		TV)
140.	renakuan	Albumin	Protein	Lemak	Air	Abu	Karbohidrat
1.	A(40%)	2,14	6,65	2,85	36,69	0,74	50,94
2.	B(45%)	2,55	6,76	2,92	36,70	0,77	50,30
3.	C(50%)	2,66	7,09	2,98	37,29	0,82	49,17
4.	D(55%)	2,85	7,33	3,34	37,60	0,87	48,00
5.	E(60%)	2,98	7,77	3,45	38,88	1,06	45,86

Tabel 15. Hasil Penelitian Utama Waffel Ikan Gabus terhadap

Parameter Organoleptik

N ₀	Dowlelane	Perlakuan Organoleptik				
No.	Perlakuan -	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	
1.	A (40%)	4,37	4,31	4,72	4,15	
2.	B (45%)	4,56	4,90	4,71	4,25	
3.	C (50%)	4,40	4,27	4,64	4,29	
4.	D (55%)	4,56	4,48	4,65	4,29	
5.	E (60%)	4,73	4,61	4,84	4,68	

Berdasarkan data hasil dari Tabel 14 selanjutnya dilakukan penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode perhitungan nilai indeks efektivitas atau metode De Garmo. Metode De Garmo

digunakan untuk mengetahui penentuan perlakuan terbaik yang digunakan untuk menghasilkan waffel ikan gabus yang memiliki kandungan gizi dan organoleptik yang terbaik.

Parameter yang digunakan pada penentuan perlakuan terbaik dengan metode De Garmo yaitu parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia antara lain kadar albumin, protein, lemak, air ,abu dan Karbohidrat. Sedangkan parameter organoleptik yang digunakan antara lain warna, aroma, rasa dan tekstur. Adapun cara perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan metode indeks efektivitas De Garmo disajikan pada Lampiran 20.

4.2. Parameter Kimia

4.2.1. Kadar Albumin

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di dalam hati. Albumin 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 (Suprayitno, 2008).

Fungsi utama albumin lainnya adalah menyediakan 80% pengaruh osmotik plasma. Hal ini disebkan albumin merupakan protein plasma yang jika dihitung atas dasar berat mempunyai jumlah yang paling besar dan albumin memiliki berat molekul rendah dibanding fraksi protein plasma lainnya. Albumin digunakan dalam terapi diantaranya hipoalbuminemia, luka bakar, penyakit hati, penyakit ginjal, saluran pencernaan dan infeksi (Murray *et al.*, 2003).

Hasil uji kadar albumin pada waffel dari residu ikan gabus berkisar antara 2,14% sampai dengan 2,89%. Hasil analisis keragaman dapat dilihat pada Lampiran 10, yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar albumin pada waffel, ditunjukkan dengan nilai F hitung > F 5%, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata kadar albumin pada waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata Kadar Albumin pada Waffel Ikan Gabus

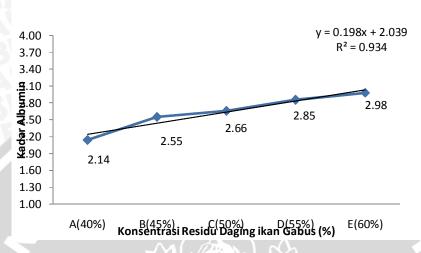
No.	Perlakuan	Kadar Albumin (%)	Natasi
		Rata-rata ± St.Dev	Notasi
1.	A (40%)	2,14 ± 0,13	а
2.	B (45%)	$2,55 \pm 0,16$	b
3.	C (50%)	$2,66 \pm 0,03$	bc
4.	D (55%)	2,85± 0,08	cd
5.	E (60%)	2,89± 0,13	d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa pada perlakuan pada konsentrasi daging E (60%) mempunyai nilai rata-rata kadar albumin tertinggi yaitu 2,89%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi daging A (40%) yaitu sebesar 2,14%. Hal ini diduga karena pada residu daging ikan gabus berbeda-beda sehingga kadar albumin tertinggi terdapat pada konsentrasi residu daging E (60%). Kandungan protein ikan gabus cukup tinggi bila dibandingkan ikan yang lain yaitu 25,2 g/100 g daging ikan gabus segar atau 25,2%. Hal ini mengakibatkan kadar albumin waffel ikan akan semakin meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi daging yang ditambahkan. Ikan gabus juga mengandung 6,2% albumin.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil terlihat pada 18 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D dan E tapi tidak berbeda nyata dengan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, D dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging dengan kadar albumin pada waffel dapat dilihat

pada Gambar 30.



Gambar 30. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging dengan kadar albumin pada waffel ikan gabus

Berdasarkan Gambar 30 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu terhadap kadar albumin yaitu y= 0,19x + 2,03 dengaan R² sebesar 0,93. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,93 yang artinya 93% terjadi peningkatan nilai kadar albumin waffel terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi kandungan albumin yang terdapat pada waffel ikan gabus.

4.2.2. Kadar Protein

Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur

karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, juga terdapat unsur-unsur fosfor, besi, sulfur, iodium dan kobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein, yang memiliki proporsi 16% dari total protein (Almatsier, 2009).

Tujuan analisis protein dalam makanan adalah untuk menentukan jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan tingkat kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia (Sudarmadji et al. 2007). Ditambahkan oleh Muchtadi (2010), kadar protein yang dihitung merupakan kadar protein kasar (crude protein). Hal ini karena nitrogen yang terdapat dalam bahan pangan sesungguhnya bukan hanya berasal dari asam-asam amino protein, tetapi juga dari senyawa nitrogen lain yang tidak dapat digunakan sebagai sumber nitrogen tubuh. Dalam ikan, pada satu bagian nitrogen terdapat sebagai asam amino bebas dan peptida yaitu basa nitrogen volatil dan senyawa metal-amino.

Hasil uji kadar protein pada Waffel ikan gabus berkisar antara 6,65 % sampai dengan 7,77 %. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan pemanggangan dengan suhu yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadar protein. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung > F Tabel 5%. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 11. Rata-rata kadar protein pada Waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 17.

BRAWIJAYA

Tabel 17. Rata-rata Kadar Protein pada Waffel Ikan Gabus

No.	Perlakuan (%) Kadar Protein (%)	Kadar Protein (%)	Notasi
	ATTANL	Rata-rata ± St.Dev	
1.	A (40)	6,65 ± 0,34	a
2.	B (45)	$6,76 \pm 0,32$	ab
3.	C (50)	$7,09 \pm 0,11$	ab
4.	D (55)	$7,33 \pm 0,14$	bc
5.	E (60)	$7,77 \pm 0,49$	C

Keterangan:

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

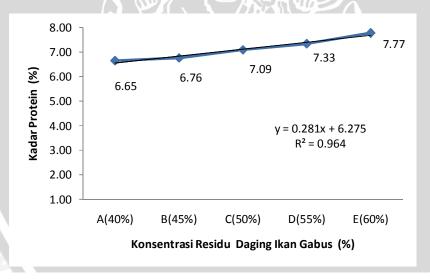
Berdasarkan hasil Tabel 17 dapat diketahui bahwa pada perlakuan E (60%) mempunyai nilai rata-rata kadar protein tertinggi yaitu 7,77%. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A (40%) yaitu sebesar 6,65%. Kadar protein tertinggi terdapat pada konsentrasi residu daging E (60%). Semakin tinggi residu daging yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar protein. Menurut Hadiwiyoto (1993), pada umumnya ikan gabus merupakan sumber protein dan mengandung protein cukup besar yakni sebesar 25,2 g/100 g bahan.

Menurut Palupi *et al.* (2007), pengolahan bahan pangan berprotein yang tidak dikontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizinya. Pengolahan yang paling banyak dilakukan adalah proses pengolahan menggunakan pemanasan seperti sterilisasi, pemasakan dan pengeringan. Sebaliknya semakin tinggi konsentrasi residu daging yang digunakan, maka kadar protein pada Waffel ikan semakin tinggi.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil terlihat pada Tabel 17 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D dan E

tetapi tidak berbeda nyata dengan B dan C. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan A, B dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan Adan E tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dab C tetapi tidak berbeda nyata dengan D.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya kenaikan kadar protein pada waffel ikan gabus seiring dengan kenaikan konsentrasi residu daging yang digunakan. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap kadar protein waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 31.



Gambar 31. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap kadar protein waffel ikan gabus

Berdasarkan Gambar 31 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu terhadap kadar albumin yaitu y= 0,28x + 6,27 dengaan R² sebesar 0,96. Persamaan ini menunjukkan

hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,96 yang artinya 96% terjadi peningkatan nilai kadar protein waffel terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan protein yang terdapat pada waffel ikan gabus.

Berdasarkan hasil penetapan kecukupan gizi protein menurut Komite Para Ahli di FAO/WHO menetapkan angka 0,8 g protein/kg berat badan per hari merupakan angka rata-rata yang digunakan untuk standart kebutuhan protein. Konsumsi protein secara berlebihan tidak baik untuk kesehatan ginjal, karena apabila protein digunakan sebagai sumber energi, maka grup NH₃-nya harus dilepaskan melalui proses deaminasi dan kemudian disintesis menjadi urea. Urea yang berlebihan dalam darah akan membahayakan kesehatan, sehingga harus dibuang melalui ginjal dalam bentuk urine. Makin banyak protein yang dikonsumsi, makin banyak urea yang terbentuk dan makin keras kerja ginjal untuk membuang urea tersebut (Muchtadi, 2010).

4.2.3. Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2004). Menurut Ketaren (1986), lemak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Lemak tersebut jika

dihidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol. Penentuan kadar lemak suatu bahan dapat dilakukan dengan menggunanakan soxhlet apparatus. Cara ini dapat digunakan untuk ekstraksi minyak dari bahan yang mengandung minyak. Ditambahkan oleh Sudarmadji et al. (2007), ekstraksi lemak dari bahan kering dapat dikerjakan secara terputus-putus atau berkesinambungan.

Hasil uji kadar lemak pada waffel residu daging ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 2,85% sampai dengan 3,45%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadar lemak. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung > F Tabel 5. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 12. Rata-rata kadar lemak pada waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Rata-rata Kadar Lemak pada Waffel Ikan Gabus

No.	Perlakuan (%)	Kadar Lemak (%) Rata-rata ± St.Dev	Notasi
2.	B (45)	2,92± 0,24	ab
3.	C (50)	2,98± 0,13	ab
4.	D (55)	3,34± 0,30	cd cd
5.	E (60)	3,45± 0,27	С

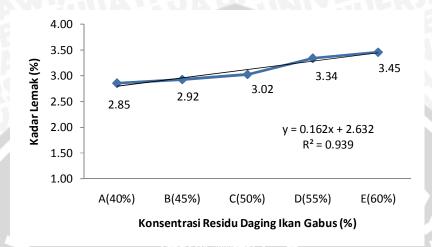
Berdasarkan data Tabel 18 diatas dapat diketahui bahwa pada kadar lemak tertinggi yaitu pada perlakuan Edengan konsentrasi residu daging 60% dengan nilai rata-rata kadar abu sebesar 3,45%,Sedangkan kadar lemak terendah yaitu pada perlakuan A dengan perlakuan suhu 45% dengan nilai rata-rata kadar abu sebesar 2,85%. Meurut Winarno

(2004), dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam-asam lemak. Hidrolisis ini dapat menurunkan produk pangan. Ditambahkan Ketaren (1896), reaksi hidrolisis yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut. Menurut Palupi *et al.* (2007), tingkat kerusakan lemak bervariasi tergantung suhu yang digunakan dan waktu pengolahan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin meningkat.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil terlihat pada Tabel. Dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan B dan C. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D dan E tetapi tidak berbeda nyata dengan A dan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E. perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C tetapi tidak berbeda nyata dengan D.

Kebutuhan lemak tidak dinyatakan secara mutlak. WHO menganjurkan konsumsi lemak sebanyak 20-30% kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah itu memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial dan untuk membantu penyerapan vitamin larut lemak. Di antara lemak yang dikonsumsi sehari dianjurkan paling banyak 8% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah ≤

300 mg sehari (Almatsier, 2009). Grafik regresi antara konsentrasi perlakuan dengan kadar air pada waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 32.



Gambar 32. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap kadar lemak waffel ikan gabus

Berdasarkan Gambar 32 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu terhadap kadar albumin yaitu y= 0,16x + 2,62 dengaan R² sebesar 0,91. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,91 yang artinya 91% terjadi peningkatan nilai kadar lemak waffel terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi kandungan lemak yang terdapat pada waffel ikan gabus.

4.2.4. Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa bahan makanan.Kandungan dalam bahan pangan menentukan acceptability, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004).

Menurut Sudarmadji et al. (2007), prinsip penentuan kadar air dengan metode Thermogravimetri adalah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan.

Hasil uji kadar air pada Waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 36,68% sampai dengan 38,39%. Sedangkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadar air. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung > F Tabel 5%.Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 13. Rata-rata kadar air pada waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rata-rata Kadar Air pada Waffel Ikan Gabus

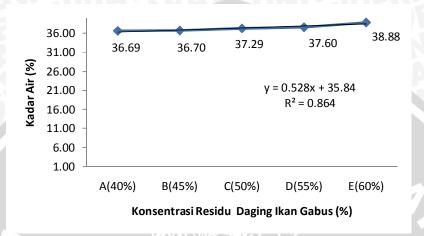
No.	Perlakuan(%)	Kadar Air (%) Rata-rata ± St.Dev	Notaci
			Notasi
1.	A (40)	36,69± 0,29	a
2.	B (45)	36,70± 0,61	a
3.	C (50)	37,29± 0,37	a
4.	D (55)	37,60± 0,65	a
5.	E (60)	38,88± 0,83	b

Berdasarkan data Tabel diatas dapat dilihat bahwa pada perlakuan konsentrasi E(60%) mempunyai nilai rata-rata tertinggi yaitu 38,88% diduga karena semakin bertambahnya konsentrasi residu daging maka kadar airnya juga semakin tinggi. Sedangkan untuk pada perlakuan konsentrasi A (40%) mempunyai rata-rata terendah yaitu 36,69%. Rendahnya kadar air ini dapat menghambat pertumbuhan mikroba, sehingga dapat memperpanjang daya simpan produk.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil terlihat pada Tabel. Dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D.

Menurut Kusnandar, (2010) air adalah senyawa kimia penting yang menyusun pangan. Air disusun oleh atom hidrogen (H) dan oksigen (O) yang berikatan membentuk molekul H₂O. Pangan seluruhnya mengandung air, namun dengan jumlah yang berbeda-beda. Air dalam bahan pangan 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) .Diagram hubungan antara konsentrasi perlakuan dengan kadar air pada waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap kadar air waffel ikan gabus

Berdasarkan pada Gambar 33 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu terhadap kadar albumin yaitu y= 0,52x + 35,84 dengaan R² sebesar 0,86. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,864 yang artinya 86,4% terjadi peningkatan nilai kadar air waffel terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi pula kandungan kadar air yang terdapat pada waffel ikan gabus. Menurut Tolib (2014) salah satu yang mempengaruhi penyerapan air adalah porositas bahan.

Gambar diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap kadar air waffel ikan gabus terlihat adanya kenaikan

kadar air terhadap waffel ikan. Kenaikan ini tidak terlihat secara signifikan, karena pengaruh penambahan konsentrasi residu daging yang berbeda, semakin tinggi konsentrasi residu daging semakin tinggi nilai kadar air. Residu daging ikan gabus mengandung kadar air sebesar 47,46%,

Menurut Andarwulan *et al.* (2011), kemampuan bahan pangan untuk mengikat air tidak terlepas dari keterlibatan protein. Kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan adanya gugus yang bersifat hidrofobik dan bermuatan.Faktor yang mempengaruhi daya ikat air dari protein adalah pH, garam dan suhu. Pada saat muatan negatif dan positif sama, maka interaksi antara protein-protein mencapai maksimum. Dengan kata lain, daya ikat airnya minimum. Interaksi antara protein-protein menurun bila protein semakin bermuatan.Bila hal ini terjadi, maka interaksi antara air dan protein meningkat, yang berarti daya ikat air protein juga meningkat.Adanya garam, seperti NaCl menyebabkan muatan listrik dari protein diikat oleh Na⁺ dan Cl Hal ini menyebabkan interaksi antar protein menurun yang mendorong interaksi antara protein dan air meningkat. Pemanasan hingga 80°C menyebabkan gelasi protein, dimana air akan terperangkap yang berarti daya ikat air meningkat.

4.2.5. Kadar Abu

Bahan pangan mengandung kadar abu atau komponen anorganik dalam jumlah yang berbeda. Abu tersebut disusun oleh berbagai jenis mineral dengan komposisi yang beragam tergantung pada jenis dan sumber bahan pangan. Informasi kandungan abu dan mineral pada bahan

pangan menjadi sangat penting untuk mendapatkan mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Mineral yang terdapat dalam bahan pangan tidak dapat digunakan secara optimal karena terkadang berada dalam bentuk terikat dengan komponen pangan sehingga penyerapannya menjadi terganggu. Pengaruh pengolahan pada bahan pangan juga dapat mempengaruhi ketersediaan mineral didalam tubuh (Andarwulan *et al.*, 2011).

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. Tujuan dari penentuan abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan; untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji et al., 2007).

Hasil uji kadar abu pada waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 0,74% sampai dengan 1,06%. Sedangkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadar abu. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung > F Tabel 5%, Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 14. Rata-rata kadar abu pada Waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Rata-rata Kadar Abu pada Waffel Ikan Gabus

No.	Perlakuan (%)	Kadar Abu (%) Rata-rata ± St.Dev	Notasi
1.	A (40)	0,74±0,10	a
2.	B (45)	0.77 ± 0.09	a
3.	C (50)	0,82± 0,08	a
4.	D (55)	0.87 ± 0.08	a
5.	E (60)	1,06± 0,14	b

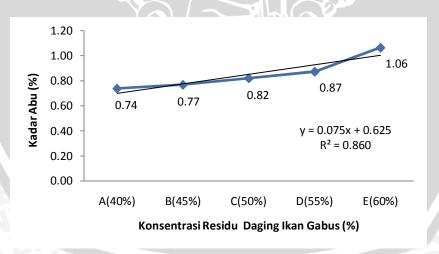
Berdasarkan data Tabel 20 dapat diketahui bahwa pada konsentrasi E (60%) memiliki nilai rata-rata kadar abu yang tertinggi yaitu 1,06%, dan pada konsentrasi A (40%) memiliki nilai rata-rata kadar abu terendah yaitu 0,74%. Hal ini diduga karena tingginya kadar air pada bahan dan tekstur Waffel yang belum halus sehingga kadar abu rendah.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil terlihat pada Tabel. Dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan B,C dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B,C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B,C dan D. perlakuan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C dan D.

Menurut Andarwulan *et al.* (2011), pengaruh pengolahan pada bahan dapat mempengaruhi ketersediaan mineral bagi tubuh. Penggunaan air pada proses pencucian, perendaman dan perebusan dapat mengurangi ketersediaan mineral karena mineral akan larut oleh air yang digunakan. hal ini diduga proses pemangganganWaffel dengan suhu yang semakin meningkat menyebabkan kadar air yang ada pada Waffel semakin rendah sehingga meninggalkan mineral pada Waffel yang tinggi,

mineral yang tertinggal pada waffel tersebut menyebabkan kadar abu meningkat.dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu maka Kadar Abu semakin tinggi, Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji *et al.* (1996) 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. Jadi dapat dikatakan bahwa kadar air berbanding terbalik dengan kadar abu.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan terjadinya kenaikan dan penurunan kadar abu pada waffel ikan gabus seiring kenaikan konsentrasi residu daging yang digunakan. Grafik regresi antara perlakuan perbedaan suhu yang digunakan dengan kadar abu pada waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Grafik regresi antara perbedaan konsentrasi residu daging ikan gabus terhadap kadar abu waffel ikan gabus

Berdasarkan Gambar 34 dapat dilihat persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu terhadap kadar albumin yaitu y=

=0,07x + 0,62 dengaan R² sebesar 0,86. Persamaan ini menunjukkan hubungan positif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar albumin naik dengan nilai koefisien determinasi 0,86 yang artinya 86% terjadi peningkatan nilai kadar abu waffel terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin tinggi kandungan kadar abu yang terdapat pada waffel ikan gabus.

4.2.6. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi manusia. Sebanyak 60-80% dari kalori yang diperolah tubuh berasal dari karbohidrat. Hal tersebut terutama berlaku bagi bangsa Asia Tenggara. Karbohidrat merupakan zat makanan yang pertama kali dikenal secara kimiawi. Karbohidrat terdiri dari tiga unsur yaitu karbon, oksigen dan hidrogen. Berdasarkan susunan kimia karbohidrat terbagi atas beberapa kelompok yaitu monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida (Muchtadi, 1997).

Pada penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan prinsip penentuan kadar pati. Untuk penentuan kadar pati dalam suatu bahan dapat dikerjakan dengan menghidrolisa pati dengan asam atau ensim sehingga diperoleh gula-reduksi. Setelah diperoleh gula reduksi, kemudian dilakukan penentuan gula reduksi dengan salah satu cara yang telah diuraikan. Setelah diketahui jumlah gula reduksi hasil hidrolisa pati tersebut maka dapat dihitung jumlah pati yaitu dengan mengalikan dengan

suatu faktor konversi sebesar 0,90. Faktor konversi ini diperoleh dari perbandingan berat molekul pati dengan jumlah berat molekul gula reduksi yang dihasilkan (Sudarmadji et al., 2007).

Hasil uji kadar Karbohidrat pada waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 45,86% sampai dengan 50,94%. Sedangkan hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan pemanggangan dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadarkarbohidrat. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung > F Tabel 5%, Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 15. Rata-rata kadar abu pada Waffel ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Rata-rata Kadar Karbohidrat pada Waffel Ikan Gabus

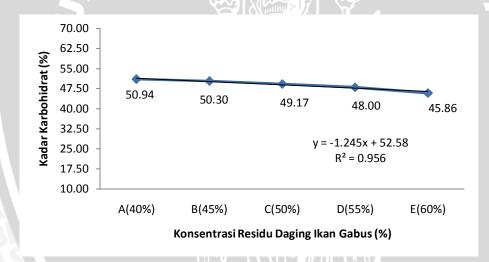
No.	Perlakuan _ (%)	Kadar Karbohidrat (%) Rata-rata ± St.Dev	Notasi
1.	A (40)	50,94± 0,60	a
2.	B (45)	50,30± 0,62	b
3.	C (50)	49,17± 0,28	bc
4.	D (55)	48,00±0,69	cd
5.	E (60)	45,85± 1,03	d

Berdasarkan data Tabel 21 dapat diketahui bahwa pada konsentrasi A (40%) memiliki nilai rata-rata kadar Karbohidrat yang tertinggi yaitu 50,94%, dan pada konsentrasi E (60%) memiliki nilai rata-rata kadar karbohidrat terendah yaitu 45,85%.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil terlihat pada Tabel 21 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D dan E tetapi

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

Hasil ANOVA menunjukkan terjadinya penurunan kadar karbohidrat pada waffel ikan gabus seiring kenaikan konsentrasi residu daging yang digunakan. Hubungan antara perlakuan perbedaan suhu yang digunakan dengan kadar karbohidrat pada waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 35. Grafik regresi perbedaan konsentrasi residu daging terhadap kadar karbohidrat waffel ikan gabus

Berdasarkan Gambar 35 Dapat dilihat persamaan regresi antara persamaan regresi antara perbedaan perlakuan konsentrasi residu terhadap kadar karbohidrat yaitu y = -1,24x + 52,58 dengan R^2 sebesar 0,95. Persamaan ini menunjukkan hubungan negatif dimana setiap konsentrasi residu daging yang diberikan maka nilai kadar karbohidrat

dengan nilai koefisien determinasi 0,956 yang artinya 95,6% terjadi penurunan nilai kadar karbohidrat waffel terhadap konsentrasi residu daging. Sehingga dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi residu daging ikan gabus yang digunakan maka semakin rendah kandungan kadar karbohidrat yang terdapat pada waffel ikan gabus.

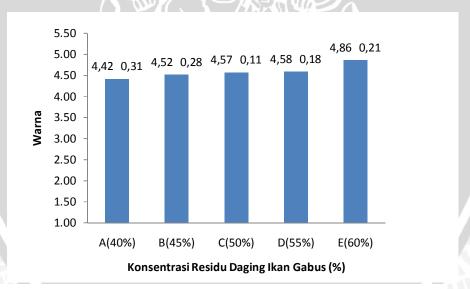
4.3. Parameter Organoleptik

4.3.1. Warna

Warna merupakan salah satu parameter selain cita rasa, tekstur dan nilai nutrisi yang menentukan persepsi konsumen terhadap suatu bahan pangan. Preferensi konsumen sering kali ditentukan berdasarkan penampakan luar suatu produk pangan. Warna pangan yang cerah memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen. Warna pada produk pangan memiliki beberapa fungsi antara lain : sebagai indikator kematangan, terutama untuk produk pangan segar seperti buah-buahan, sebagai indikator kesegaran misalnya pada produk sayuran dan daging dan sebagai indikator kesempurnaan proses pengolahan pangan misalnya pada proses penggorengan, timbulnya warna coklat sering kali dijadikan sebagai indikator akhir kematangan produk pangan (Fajriyati, 2012).

Warna merupakan manifestasi dari sifat sinar yang dapat merangsang alat indra mata dan dapat menghasilkan kesan psikologik terhadap warna benda. Persepsi warna benda oleh seorang subjek dapat ditetapkan setelah benda tersebut mengenai retina mata.Dalam hal ini, mata hanya mampu mengolah sinar tampak ada kisaran panjang gelombang 380-770 nm. Di luar panjang gelombang tersebut, mata tidakmampu lagi menangkap warna (Andarwulan *et al.*, 2011).

Hasil uji organoleptik warna pada waffel dari residu daging ikan gabus berkisar antara 4,42 sampai dengan 4,86. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 16. Berdasarkan data didapat, diketahui bahwa pada konsentrasi residu daging E (60%) memiliki nilai rata-rata organoleptik warna yang tertinggi yaitu 4,86 dan pada konsentrasi residu daging A (40%) memiliki nilai rata-rata organoleptik warna terendah yaitu 4,42. Warna yang ditimbulkan yaitu kuning kecoklatan. Warna pada waffel dipengaruhi oleh proses pemanggangan. Menurut Ketaren (1986), warna dipengaruhi oleh pemanasan. Warna gelap pada proses pengolahan disebabkan oleh suhu pemanasan yang terlalu tinggi, sehingga sebagian lemak teroksidasi. Disamping itu, lemak yang terdapat dalam suatu bahan dalam keadaan panas akan mengekstraksi zat warna yang terdapat dalam bahan tersebut. Diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik warna dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik warna

Berdasarkan Gambar 36 terlihat bahwa penampakan warna pada waffel ikan gabus yang dihasilkan awalnya mengalami kenaikan. Dari

diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai penampakan warna waffel ikan gabus dengan konsentrasi paling tinggi yaitu E (60%). Hal ini diduga pada proses pemanggangan menghasilkan penampakan warna yang paling menarik dan matang merata pada saat akhir pemanggan.

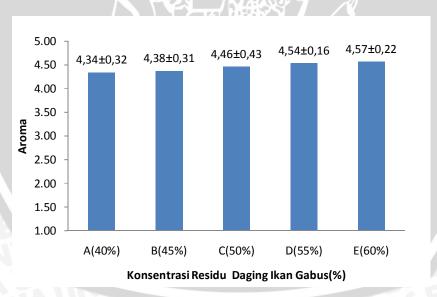
Berdasarkan perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik warna menunjukkan penerimaan panelis yaitu pada perlakuan E (60%) dengan nilai sebesar 4,73% dibulatkan menjadi 5. Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa warna waffel ikan E disukai panelis.

4.3.2 Aroma

Flavor dalam pengertian sehari-hari diartikan secara sederhana sebagai aroma bahan pangan. Sensasi yang muncul yang disebabkan oleh komponen kimia yang volatil atau non-volatil, yang alami maupun buatan dan timbul pada saat makan. Aroma dari makanan yang sedang berada di mulut ditangkap oleh indra penciuman melalui saluran yang menghubungkan antar mulut dan hidung. Jumlah komponen volatil yang dilepaskan oleh suatu produk dipengaruhi oleh suhu dan komponen alaminya. Makanan yang dibawa ke mulut dirasakan oleh indera perasa dan bau yang kemudian dilanjutkan diterima dan diartikan oleh otak. (Muchtadi 2010).

Hasil uji organoleptik aroma pada waffel ikan gabus berkisar antara 4,34 sampai dengan 4,57. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada

Lampiran 17. Berdasarkan data yang didapat, diketahui bahwa pada konsentrasi residu daging E (60%) memiliki nilai rata-rata organoleptik aroma tertinggi yaitu 4,57 dan pada konsentrasi residu A (40%) memiliki nilai rata-rata organoleptik aroma terendah yaitu 4,34. Hal ini diduga karena waffel ikan bukan lagi khas bau waffel, namun bau amis yang dihasilkan waffel ikan pada saat pemanggangan. Bau amis ini dihasilkan setelah ikan mati karena adanya proses pasca panen, atau yang disebut dengan TMAO. Menurut Rohmalasari (2011), bau amis ini dihasilkan oleh adanya Trimetilamin (TMA) pada ikan yang diubah menjadi Trimetil Amin Oksida (TMAO) yang kemudian TMAO ini diubah oleh enzim-enzim yang berada pada proses kimiawi yang menyebabkan bau menjadi amis. Diagram batang hubungan antara suhu perlakuan dengan organoleptik aroma pada waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 27. Diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik aroma

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik aroma pada Gambar 27 terlihat

bahwa aroma Waffel ikan gabus yang dihasilkan awalnya mengalami penurunan kemudian mengalami kenaikan kembali. Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai Waffel ikan gabus dengan konsentrasi daging yang paling tinggi yaitu E(60%). Hal ini diduga saat pemanggangan daging ikan gabus masih banyak yang belum matang sempurna dan pada saat proses pemanggangan tidak menghilangkan bau khas ikan gabus, sehingga waffel yang dihasilkan masih berbau khas ikan gabus.

Aroma pada suatu bahan pangan yang mengalami pemanasan juga dipengaruhi oleh adanya reaksi hidrolisis lemak. Menurut Kusnandar (2010), reaksi hidrolisis lemak terjadi bila ada air dan pemanasan. Penggorengan bahan pangan yang mengandung air pada suhu tinggi juga dapat menyebabkan reaksi hidrolisis.Penggunaan suhu yang tinggi menghasilkan energi yang terlalu tinggi, yang dapat memecah struktur lemak. Dengan dipicu proses pemanasan, lemak (trigliserida) terhidrolisis membentuk asam lemak bebas dan gliserol. Pada suhu pemanasan yang terlalu tinggi, ikatan pada gliserin dapat pecah sehingga menyebabkan lepasnya dua molekul air dan membentuk senyawa akrolein. Akrolein ini bersifat volatil dan membentuk asap yang dapat mengiritasi mata.

Berdasarkan perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik aroma waffel ikan gabus menunjukkan nilai terbaik yaitu pada perlakuan E (60%) dengan nilai sebesar 4,57% dibulatkan menjadi 5. Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa aroma waffel ikan gabus pada perlakuan E disukai panelis.

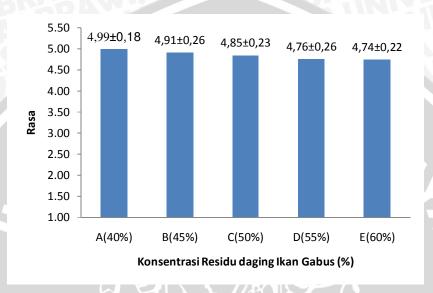
4.3.3 Rasa

Rasa ialah sesuatu yang diterima oleh lidah. Dalam pengindraan cecapan dibagi empat cecapan utama yaitu manis, pahit, asam dan asin serta ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi (Zura, 2006). Ditambahkan oleh Ridwan (2008), rasa dipengaruhi oleh beberapa komponen yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Kenaikan temperatur akan menaikkan rangsangan pada rasa manis tetapi akan menurunkan rangsangan pada rasa asin dan pahit.

Hasil uji organoleptik rasa pada Waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 4,74% sampai 4,99%. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 18.

Berdasarkan yang didapat diketahui bahwa pada konsentrasi residu daging A (60%) memiliki nilai rata-rata organoleptik rasa yang tertinggi yaitu 4,99 dan pada konsentrasi residu daging E (40%) memiliki nilai rata-rata organoleptik rasa terendah yaitu 4,7. Waffel yang dihasilkan memiliki nilai yang hampir sama. Hal ini dikarenakan formulasi pembuatan Waffel yang digunakan tetap, sehingga rasa yang dihasilkan hampir sama. Cita rasa pada bahan pangan dipengaruhi oleh kandungan bahan pangannya. Menurut Kusnandar (2010) albumin merupakan protein dengan persentase asam amino hidrofobik yang besar. Umumnya protein hidrofobik secara efektif menurunkan tegangan permukaan dan mengikat banyak bahan lipofilik, seperti lipida, bahan pengemulsi dan bahan

penyedap. Kapasitas penyerapan lemak penting dalam produksi pengikat daging, di samping itu juga meningkatkan cita rasa dan tekstur. Diagram batang hubungan antara suhu perlakuan dengan organoleptik rasa pada Waffel ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 38.



Gambar 38. Diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik rasa

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik rasa pada Gambar 38 terlihat bahwa rasa waffel ikan gabus yang dihasilkan mengalami penurunan yaitu panelis lebih menyukai rasa waffel ikan gabus dengan pemanggangan dengan konsentrasi residu daging paling rendah yaitu A (40%). Hal ini diduga waffel pada konsentrasi A memiliki rasa yang lebih mirip waffel pada aslinya karena konsentrasii residu ikan yang lebih rendah.

Berdasarkan perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik rasa menunjukkan nilai terbaik yaitu pada perlakuan A dengan nilai sebesar 4,84 kemudian dibulatkan menjadi 5. Secara

deskripstif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa rasa Waffel ikan A disukai panelis.

4.3.4. Tekstur

Tekstur dan konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa suatu bahan. Perubahan tekstur dan viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul, karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rasa terhadap sel reseptor alfaktori dan kelenjar air liur, semakin kental suatu bahan penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan rasa semakin berkurang (Ridwan, 2008). Ditambahkan oleh Purnomo (1995), tekstur suatu bahan pangan dipengaruhi antara lain oleh rasio kandungan protein lemak, jenis protein, suhu pengolahan, kadar air dan aktivitas air.

Pengamatan tekstur pada Waffel ikan sangat penting dilakukan.Hal ini disebabkan karena tekstur merupakan salah satu hal yang membedakan waffel ikan dengan produk perikanan lainya yaitu berupa serat-serat yang lembut.

Hasil uji organoleptik tekstur pada Waffel dari residu daging dari hasil ekstraksi albumin ikan gabus berkisar antara 4.97 sampai dengan 4,65. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 19.

Berdasarkan data yang didapat diketahui bahwa pada konsentrasi E (60%) memiliki nilai rata-rata organoleptik tekstur yang tertinggi yaitu 4,65 dan pada konsentrasi A(40%) memiliki nilai rata-rata organoleptik tekstur terendah yaitu 4,06. Perhitungan ANOVA dapat dilihat pada

Lampiran 19. Hasil rata-rata organoletik tekstur pada Waffel dari residu daging ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 40.



Gambar 39. Diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik tekstur

Berdasarkan diagram hubungan antara perbedaan konsentrasi residu daging terhadap organoleptik tekstur pada Gambar 39 terlihat bahwa tekstur yang dihasilkan mengalami kenaikan sampai puncaknya pada konsentrasi E(60%) yaitu sebesar 4,65. Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih menyukai tekstur waffel ikan gabus dengan konsentrasi E(60%). Hal ini diduga pada konsentrasi tersebut tekstur waffel yang dihasilkan adalah yang paling lembut dan tidak terlalu kering sehingga lidah panelis dapat merasakan teksturnya yang mudah ditelan. Pembentukan tekstur ini juga dipengaruhi oleh albumin yang terkandung pada Waffel ikan gabus. Menurut Kusnandar (2010), albumin merupakan protein dengan persentase asam amino hidrofobik yang besar. Umumnya protein hidrofobik secara efektif menurunkan tegangan permukaan dan mengikat banyak bahan lipofilik, seperti lipida, bahan pengemulsi dan

bahan penyedap.Kapasitas penyerapan lemak penting dalam produksi pengikat daging, di samping itu juga meningkatkan cita rasa dan tekstur.

Berdasarkan perhitungan penerimaan konsumen terhadap organoleptik tekstur menunjukkan bahwa nilai terbaik yaitu pada perlakuan E(60%) dengan nilai sebesar 4,68 kemudian dibulatkan menjadi 5. Secara deskriptif, pada nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa warna Waffel ikan E disukai panelis.

4.4 Rendemen

Rendemen adalah persentase berat akhir dari sebuah proses. Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui berat akhir suatu produk setelah terjadi beberapa proses pengolahan. Menurut Wardani *et al.*, (2012), Rendemen merupakan persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir, perbandingan produk akhir dengan bahan baku utama yang digunakan dimana menggunakan rumus:

Rendemen (%)= $\frac{berat\ awal}{berat\ akhir} x\ 100\%$

- 1. Rendemen daging = $\frac{ikan\ yang\ sudah\ distangi}{ikan\ yang\ belum\ distangi} = \frac{578,15}{1000} \times 100\% = 57,81\%$
- 2. Rendemen residu = $\frac{ikan\ yang\ sudah\ diekstraksi}{ikan\ yang\ sudah\ disiangi} = \frac{153,85}{500}\ x100\% = 30,77\%$

4.5 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuanterbaik digunakan metode De Garmo (1984).Parameter yang digunakanadalah parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air dan kadar abu. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik aroma, rasa, tekstur danwarna. Berdasarkan

perhitungan penentuan perlakuan terbaik De Garmo (1984), dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan dengan menggunakan konsentrasi residu daging sebesar 60% yaitu pada perlakuan E(60%), dengan kadar albumin sebesar 2,98%; kadar protein 7,77%; kadar lemak 3,45%; kadar air 38,88%; kadar abu 1,06%; Kadar Karbohidrat 45,86% nilai organoleptik aroma 4,57; rasa 4,99; warna 4,86 dan tekstur 4,65.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penambahan konsentrasi residu dagng ikan gabus terhadap kandungan gizi dan organoleptik waffel dapat disimpulkan:

- Penambahan konsentrasi residu daging ikan gabus yang berbeda, memberikan pengaruh terhadap kandungan gizi yaitu pada kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu dan karbohidrat. Sedangkan berdasarkan organoleptik, perlakuan penambahan konsentrasi memberikan pengaruh terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.
- 2. Perlakuan terbaik pada parameter kimia dan parameter organoleptik yaitu pada perlakuan dengan menggunakan konsentrasi residu daging sebesar 60% yaitu pada perlakuan E, dengan kadar albumin sebesar 2,98%; kadar protein 7,77%; kadar lemak 3,45%; kadar air 38,88%; kadar abu 1,06%; kadar karbohidrat 45,86% nilai organoleptik aroma 4,57; rasa 4,74; warna 4,86 dan tekstur 4,65.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah:

 Pada proses pembuatan waffel ikan gabus disarankan untuk lebih memperhatikan saat proses pencampuran bahan karena sangat mempengaruhi tekstur waffel.

BRAWIJAYA

 Untuk penelitian selanjutnya pada pembuatan waffel ikan gabus dapat digunakan tepung dari residu daging ikan gabus sebagai pengganti tepung terigu.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2010. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. (Hal. 148)
- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta. (Hal.337)
- Andarwulan, N.; F. Kusnandar; D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta. (Hal. 37, 70, 73, 155)
- Andyfebrian. 2012. Cara Memilih Telur Yang Bagus .http://www .andy febrian .com/cara-memilih-telur-yang-bagus/. Diakses pada tanggal 12 September 2014. (Hal. 1)
- Anonymous. 2011. Waffel. http://www.waffel.com/. diakses pada tanggal 13 September 2014. (Hal. 1)
- Anonymous. 2014. Image/metabolisme protein. Chemical indek. http://www. Metbolisme protein.com/. Diakses pada tanggal 12 September 2014. (Hal. 1)
- Bakingfood. 2012. Tepung Terigu. http://bakingfood wordpress.com/2010/01/19 tepung-terigu/. Diakses pada tanggal 12 september 2014. (Hal. 1)
- Bataviase. 2011. Vanili. Si Pewangi Makanan. Diakses pada tanggal 13 Desember 2014. (Hal. 1)
- Buckle K. A, R. A Edwards, G. H Fleet, Wotton M. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan oleh Purnomo H, Adiono. Jakarta. UI Press. (Hal. 365)
- Berenbaum, R. L. 2003. The Bread Bible. W. W. Norton and Company, New York. (Hal. 153)
- Carvallo, Y. N. 1998. Studi Profil Asam Amino Albumin Mineral Zn pada Ikan Gabus (*Ophichepalus striatus*) dan Ikan Tomang (*Ophiocepalus micropeltes*). Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. (Hal. 28-23)
- Ciptarini, D. A. dan N. Diastuti. 2006. Ekstraksi *Crude* Albumin dari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum. Politeknik Negeri Malang. Malang. (Hal. 5, 12, 13)
- De Garmo, E. P., W. G. Sullivan, J. R. Canada. 1984. *Engineering Economy*. Mac Millan Publishing Company. New York. (Hal. 347)

- De Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Alih bahasa : Kosasih P. Institut Teknologi Bandung. Bandung. (Hal. 229)
- Fajriyati, 2012. warna bahan makanan. http://lecturer.poliupg.ac.id/fajriyati/fkimia/nutrisi-pangan-bab-vii.%2520warna.docx&ei=pf8xuot yo4kjrafd4ihgcg&usg= afqjcnfm1gd5jt1as_0c00oekp6m4r4ynw&cad=rja. diakses pada tanggal 3 oktober 2014.pukul 23.06 wib. (Hal. 2)
- Febrial, E. 2009. Pengembangan Produk Pangan Fungsional Brownies Kukus Dari Tepung Kecambah dan Tepung Tempe Kacang Komak. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Diakses pada tanggal 12 oktober 2014. (Hal. 56)
- Firlianty, E. Suprayitno, Hardoko, H. Nursyam. 2014. Protein Profile and Amino
 - Acid Profile of Vacum Drying and Freeze Drying of Family ChannidaeCollected Central Kalimantan, Indonesia. International Journal of Biosciences. Vol. 5(8):75-89. ISSN: 2220-6655. http://insspub.com. (Hal.75)
- Fitriadi, H. 2000. <u>Perkembangan dan Prospek Konsumsi Gula Pasir di Indonesia</u>. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Hal. 45)
- Gaman L dan J. Sherrington . 1992. Organisasi edisi kelima jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta. (Hal. 19)
- Google image, 2014. Rumus Bangun Molekul Protein, Waffel, Struktur HSA. http://plantamor.com/index.php?plant=56. Diakses pada tanggal 12 September 2014. Pukul 20.05 WIB. (Hal. 1)
- Hadiwiyoto, S. 2009. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Jilid I. Liberty, Yogyakarta. Hal 1-275 (Hal. 166, 181)
- Hambali, E., A. Suryani dan Wadli. 2004. Membuat Aneka Olahan Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. (Hal 3-25)
- Herawati, P. 2009. Karakteristik Nugget Ikan Kurisi dengan Penambahan Karagenan dan Tepung Tapioka Pada Penyimpanan Suhu Chilling Dan Freezing. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Hal. 67)
- Idris, S dan T. Imam. 1989. Telur dan Cara Pemanfaatannya. NUFFK. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. (Hal. 98)
- Irawan, A. 1995. Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. Cara Mengolah dan Mengawetkan secara Tradisional dan Modern. CV Aneka Solo. Diakses pada tanggal 23 september 2014. (Hal. 72)

- Iriyanti, Y. 2002. Substitusi Tepung Ubi Ungu Dalam Pembuatan Roti Manis, Donat, dan Cake Bread. Universitas Negeri Yogyakarta : Yogyakarta. (Hal. 3,8,21-22,56)
- Ketaren, S. 1986. Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. Jakarta : UI Press. (Hal. 3-29)
- Koentjaraningrat. 1983. Metode-Metode Penelitian Masyarakat. Gramedia. Jakarta. (Hal. 32)
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta. (Hal. 264)
- Menegristek. 2001. Santan. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. (Hal. 1)
- Mohayajoku. 2011. Bahaya Gula Pasir. http://tuppuazhar.wordpress.com/2011/10/17/bahaya-gula-pasir/. Diakses pada tanggal 12 September 2014. Pukul 21.03 WIB. (Hal. 1)
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1997. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. (Hal. 96)
- Muchtadi, D. 2010. Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein. Penerbit Alfabeta. Bandung. (Hal. 190)
- Murray. R. K., D.K. Granner., P. A. Mayes dan V.W. Rodwell. 1993. Biochemistry. Prentice. Hall International Inc. New York. (Hal. 610-612)
- Murray, R. K., Darly K.G., Peter A.M dan V.M Rodwell. 2003. Harper's Biocemistry. Appleton and Large Norwolk. CT. Canada. (Hal. 738)
- Nazir, M., 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor. (Hal. 58-59)
- Nugraha, M. 2010. Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus. Jurnal Teknologi Pangan Vol. 4 No. 1. (Hal. 2)
- Palupi, N.S., F.R. Zakaria dan E. Prangdimurti. 2007. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB. (Hal. 3)
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta. (Hal. 120)

- Rahayu,S.Suparni.2009.Ekstraksi.http://www.chemistry.org/mater_kimia/kimiaindustri.Diakses tanggal 11 September 2014. Pukul16.27. WIB. (Hal. 12)
- Rahman, R. 2010. Mengenal Ikan. http://rizarahman.staff.umm.ac.id/files/2010/01/Mengenal-Ikan1.pdf. Diakses tanggal 11 September 2014. Pukul 13.41 WIB. (Hal. 15)
- Ridwan. 2008. Sifat Sifat Organoleptik.http://tekhnologi/hasil pertanian.blogspot.com/2008/08/sifat-sifat organoleptik_8614.html. Diakses pada tanggal 31 Juli. Pukul 24.01 WIB. (Hal. 55)
- Rohmalasari, E. 2011. Optimasi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sitrat terhadap Kualitas Abon Ikan Tuna (*Thunnus Albacore*s) Menggunakan *Response Surface Methodology*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. (Hal. 20)
- Rusli, J. dan M. Saud. 2006. Terapi Albumin dalam Ekstrak Ikan Gabus terhadap Kerusakan Hati Tikus Putih. Makassar : Politeknik Kesehatan Makassar. (Hal. 40)
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor. (Hal. 251)
- Santoso dan Agus Heri. 2009. Uji Potensi Ikan Gabus (Channa striata) Sebagai Hepatoprotecto Pada Tikus Yang Diinduksi Engan Parasetamol. Institut Pertanian Bogor. (Hal. 89)
- Sayekti, M. A. 2009. Nilai Gizi gula pasir. http://nutrisiuntukbangsa.org/bacanote/nilai_gula pasir. Diakses pada tanggal 11 September 2014. Pukul 15.37 WIB. (Hal. 3)
- Sediaoetama, A. D. 2010. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I. Dian Rakyat Jakarta. (Hal. 294, 298, 300, 305)
- Sedoyo. 2013. Tepung terigu. http://unlimited4sedoyo.wordpress.com/2011/02/19/tepung-terigu/. Diakses pada tanggal 11 September 2014. (Hal. 2)
- SNI. 1994. Margarin. SNI 01-3541-1994. http://sisni.bsn.go.id/. Diakses pada tanggal 15 September 2014. (Hal. 1)
- Soeparno. 2004. Ilmu Dan Teknologi Daging. Yokyakarta. Gajah Mada University Press. (Hal. 55)

- Sudarmadji, S. B., Haryono dan Suhardi. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. (Hal. 67,84,99-100)
- Sulistiyati, T. D. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum terhadap Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal protein Vol. 15 No. 2. (Hal. 2)
- Suprapti, L. 2003. Teknologi Pengolahan Pangan; Garam. Surabaya. (Hal. 1)
- Suprayitno, E. 2003. Albumin Ikan Gabus Sebagai Makanan Fungsional Mengatasi Masalah Gizi Masa Depan. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Brawijaya Malang. (Hal. 1-29)
- _____. 2007. Metabolisme Protein. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. UB Press. Malang. (Hal. 16 dan 42)
- _____. 2008. Albumin Ikan Gabus untuk Kesehatan. http://Prasetya.ub.ac.id/berita/Albumin-ikan-gabus-untuk-kesehatan-4952-id.html.diakses pada Tanggal 12 september 2014. (Hal. 1)
 - _. 2014. Profile Albumin of Fish Cork (Ophiocephalus
- striatus) of
 - Different Ecosystems. International Journal of Current Research and Academic Review. 2(12): 1-8. ISSN: 2347-3215. http://iiijcrar.com.(Hal. 7)
- Talib, A, E. Suprayitno. Aulani'am dan Hardoko. 2014. Physico-chemical properties of Madidihang (*Thunnus albacares Bonnaterre*) fish bone flour in ternate. Nort Moluccas. International Journal of Biosciences. (4) 22-30. (Hal.25)
- Thenibble. 2009. Waffle History. The origin and Evulution of Waffle.http:/thenibble/reviews/main/cereals/waffle-history.asp. diakses pada tanggal 12 desember 2014. (Hal. 1)
- Ulandari, A., D. Kurniawan dan A.S. Putri, 2011. Potensi Protein Ikan Gabus dalam Mencegah Kwashiorkor pada Balita di Provinsi Jambi. Universitas Jambi. Jambi. (Hal. 6.)
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2010. Kandungan Gizi Garam. (Hal. 36)
- Wardani, I. E. 2012. Uji Kualitas VCO Berdasarkan Cara Pembuatan Dari Porses Pengadukan Tanpa Pemancingan dan Proses Pengadukan dengan Pemancingan [Skripsi]. FMIPA UNES. Semarang. (Hal. 81)

- Winarno, F. G., F. Srikandi dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. (Hal. 63)
- _____.1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. (Hal. 60)
- _____. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. (Hal. 3, 50, 97, 101, 104)
- Zura, C.F. 2006. Cita Rasa (Flavor). Departemen Kimia FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan. (Hal. 2, 5)



Lampiran 1. Prosedur Penentuan Kadar Albumin

Penentuan kadar albumin dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer, yaitu

- 2 cc contoh atau sampel ditambahkan dengan reagen biuret
- Panaskan pada suhu 37°C selama 10 menit
- Dinginkan dan ukur dengan spektronik -20 3.
- Catat Absorbansinya

Perhitungan % albumin :

$$ppm = \frac{absorbansi\ sampel}{0,0000526\ A}$$

% albumin =
$$\frac{\text{ppm x 25}}{\text{berat sampel x 10}^6} \text{ x 100}\%$$

Lampiran 2. Prosedur Penentuan Kadar Protein (Metode Mikro Kjedhal)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Mikro-Kjedahl yang dimodifikasi (Sudarmadji *et al.*, 2007), yaitu

- 1. Timbang 1 g bahan yang telah dihaluskan dan masukkan ke dalam labu Kjedhal. Kemudian, tambahkan 7,5 g $K_2S_2O_4$ dan 0,35 g HgO dan akhirnya tambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat.
- 2. Panaskan semua bahan dalam labu Kjeldahl dalam almari asam sampai berhenti berasap. Teruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi jernih. Teruskan pemanasan tambahan lebih kurang satu jam. Matikan api pemanas dan biarkan bahan menjadi dingin.
- 3. Kemudian tambahkan 100 ml aquades dalam labu Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan K₂S 4% (dalam air) dan tambahkan perlahan-lahan larutan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam almari es. Pasanglah labu Kjeldahl dengan segera pada alat distilasi.
- 4. Panaskan labu Kjeldahl perlahan-lahan sampai dua lapisan cairan tercampur, kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih.
- Distilat ini ditampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan standart HCl (0,1 N) dan 5 tetes indicator metal merah. Lakukan distilasi sampai distilat yang tertampung sebanyak 75 ml.
- Titrasi distilat yang diperoleh dengan standart NaOH (0,1 N) sampai warna kuning.

Perhitungan %N:

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

% Protein = %N x faktor

Lampiran 3. Prosedur Penentuan Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

Labu lemak yang telah bebas lemak dikeringkan di dalam oven kemudian ditimbang setelah dingin. Sampel sebanyak 5 gram dibungkus dalam kertas saring kemudian ditutup kapas yang bebas lemak. Sampel dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian pasang kondensor dan labu pada ujungujungnya. Pelarut heksana diamsukkan ke dalam alat lalu sampel direfluks selama 5 jam (minimum). Setelah itu, pelarut didestilasi dan ditampung pada wadah lain. Labu lemak dikeringkan di dalam oven pada suhu 105oC samapi diperoleh berat tetap. Kemudian, labu lemak dipindahkan ke desikator, lalu didinginkan dan ditimbang. Kadar lemak dihitung sebagai berikut:

Kadar lemak (% bb) = $\frac{W_2}{W_1} x 100\%$

Keterangan:

W1 = Berat sampel (g)

W2 = Berat lemak (g)

Lampiran 4. Prosedur Penentuan Kadar Air (Metode Pengeringan/ Thermogravimetri)

Perlakuan yang dilakukan dalam penentuan kadar air ini yaitu :

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

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

Lampiran 5. Prosedur Penentuan Kadar Abu

Prosedurnya penentuan kadar abu adalah sebagai berikut :

- 1. Dikeringkan porselen dalam oven pada suhu 105°C selama semalam
- Dimasukkan desikator selama 15 30 menit
- 3. Ditimbang berat porselen
- 4. Ditimbang sampel kering halus sebanyak 2 gram
- 5. Dimasukkan sampel dalam porselen dan abukan dalam muffle bersuhu 650°C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan)
- 6. Dimasukkan dalam desikator selama 15 30 menit
- 7. Ditimbang beratnya
- Dihitung kadar abunya menggunakan rumus:

Kadar abu =
$$\frac{\text{berat akhir-berat porselen}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Lampiran 6. Prosedur Penentuan Kadar Karbohidrat

Prosedur penentuan kadar karbohidrat (Sudarmadji et al., 2003) adalah:

- Sampel dihaluskan, kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 2-5 gram.
 Sampel dimasukkan kedalam gelas piala 250 ml dan ditambahkan 50 ml aquades kemudian diaduk-aduk selama 1 jam.
- Suspensi disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquadessampai volume filtrat 250 ml. Filtrat ini mengandung karbohidrat yang larut.
- 3. Untuk bahan yang mengandung lemak, maka pati yang terdapat sebagai residu pada kertas saring yang dicuci 5 kali dalam 10 ml ether, biarkanether menguap dari residu, kemudian dicuci lagi dengan 150 ml alcohol 10% untuk membebaskan lebih lanjut karbohidrat yang terlarut.
- 4. Residu dipindahkan secara kuantitatif dari kertas saring kedalamErlenmeyer dengan pencucian 200 ml aquades dan ditambahkan 20 mlHCl ± 25%, tutup dengan pendingin balik dan panaskan di atas memanasair mendidih selama 2,5 jam.
- 5. Setelah dingin netralkan dengan larutan NaOH 45% dan encerkan sampai volume 500 ml kemudian saring.
- 6. Tentukan kadar gula yang dinyatakan sebagai glukosa dari filtrat yang diperoleh. Penentuan glukosa seperti pada penentuan gula reduksi. Berat glukosa dikalikan 0,9 merupakan berat pati.

Lampiran 7. Prosedur penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo et al., 1984)

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

- 7. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
- 8. 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.

9. 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.

10. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

 $NP = NE \times bobot nilai$

BRAWIJAYA

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



Lampiran 8. Prosedur Pengujian Organoleptik

Pada uji organoleptik, uji yang dilakukan meliputi kenampakan, warna, rasa dan bau. Uji organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan Uji Hedonik. Kemudian data yang telah diperoleh akan diolah dengan menggunakan metode Kruskal-Walis. Menurut Winarno (2004), uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan secara sensorik yaitu pengamatan dengan indera manusia. Uji organoleptik dilakukan dengan cara menyajikan sampel dan nomer kode sedemikian rupa sehingga tidak diketahui panelis. Uji ini memegang peranan penting dalam memutuskan pertimbangan apakah suatu makanan pantas dikonsumsi. Pengaturan terhadap cita rasa untuk menunjukkan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan umumnya dilakukan dengan alat indera manusia. Bahan makanan yang yang akan diuji diconakan kepada beberapa orang panelis pencicip yang terlatih. Masing-masing panelis pemberi nilai terhadap cita rasa bahan tersebut. Jumlah nilai dari para paelis akan menentukan mutu atau penerimaan terhadap bahan yang diuji.

Pengujian dilakukan terhadap produk Waffel ikan gabus oleh 20 orang. Jenis uji yang dilakukan adalah uji bau, tekstur, dan rasa dengan menggunakan scoring berskala 1-9. Prosedur dalam uji organoleptik (Rohmalasari,2011) ini yaitu:

- a. Disiapkan Waffel ikan gabus yang telah mengalami perlakuan
- o. waffel ditempatkan pada wadah dan disusun secara acak

- c. Panelis mengisi lembar uji organoleptik dengan berbagai tingkat kesukaan antara lain amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan amat sangat tidak suka.
- d. Panelis diminta untuk menggungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk waffel ikan tuna dari segi tekstur, rasa, bau, dan warna.



Lampiran 10. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Albumin

perlakuan —		Wit	ULANGA	total	rorata	ST.	
	1	2	3	4	5	total	rerata

Α	51,69	50,30	50,61	51,45	50,64	254,69	50,94	0,60
В	49,25	50,60	50,82	50,55	50,26	251,48	50,30	0,62
C	49,06	49,41	49,05	49,50	48,81	245,83	49,17	0,28
D	47,64	47,12	48,68	47,85	48,72	240,01	48,00	0,69
E	45,08	47,57	46,04	45,18	45,41	229,28	45,86	1,03
TOTAL	242,72	245	245,2	244,53	243,84	1221,29	Litt	469T

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUA				43,08*			
N	4	81,17	20,29	*	2,87	4,43	BSN
GALAT	20	9,42	0,47				
TOTAL	24	90,59	$T\Lambda$	5 B			

189 (8 18) 68(

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

Kadar_Albumin

kadar_albumin

	kono ontrosi, vo			Suk	oset	
	konsentrasi_re sidu	N	1	2	3	4
Tukey	40%	5	2.1360			
HSD ^a	45%	5		2.5520		
	50%	5		2.6560	2.6560	
	55%	5			2.8540	2.8540
	60%	5				2.9780
	Sig.		1.000	.613	.084	.449

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .013.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000

Lampiran 11. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Protein

norlaluan			ULANGA	N	NITY.	total	rorata	ST.
perlakuan	1	2	3	4	5	total	rerata	DEVIASI
Α	6,65	7,08	6,22	6,45	6,85	33,25	6,65	0,34
В	6,85	6,31	7,08	7,01	6,55	33,8	6,76	0,32
C	7,24	7,02	6,96	7,10	7,12	35,44	7,09	0,11
D	7,15	7,49	7,37	7,23	7,41	36,65	7,33	0,14
E	8,51	7,87	7,24	7,44	7,80	38,86	7,77	0,49
TOTAL	36,4	35,77	34,87	35,23	35,73	178		

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
				10,57*			BS
PERLAKUAN	4	4,10	1,03	*	3,48	5,99	N
GALAT	20	1,94	0,10	\sim			
TOTAL	24	6,04			Λ		

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) : berbeda nyata ns

: berbeda sangat nyata

KADAR PROTEIN	KAD	AR	PRO	TEIN
---------------	-----	----	-----	------

	RADAN_FROTEIN											
	KONSE			Subset								
	NTRASI _RESID U	N	1	2	3							
Tukey HSD ^a	40%	5	6.6500									
	45%	5	6.7600	6.7600								
	50%	5	7.0880	7.0880								
	55%	5		7.3300	7.3300							
	60%	5			7.7720							
	Sig.		.211	.061	.204							

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,097.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 12. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Lemak

perlakua			JLANGA	N		total	rorata	ST.
n	1	2	3	4	5	total	rerata	DEVIASI
Α	2,80	2,75	3,25	2,55	2,91	14,26	2,85	0,26
В	3,15	3,20	2,75	2,65	2,87	14,62	2,92	0,24
C	3,02	3,15	2,80	2,95	3,00	14,92	2,98	0,13
D	3,60	3,70	3,25	3,00	3,15	16,70	3,34	0,30
E	3,45	3,20	3,50	3,87	3,25	17,27	3,45	0,27
	16,0		15,5	7		6		
TOTAL	2	16,00	5	15,02	15,18	77,77		

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	1,44	0,36	6,00**	3,48	5,99	BSN
GALAT	20	1,20	0,06	5	\mathcal{S}		
TOTAL	24	2,65			7.1		

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) : berbeda nyata ns

: berbeda sangat nyata

kadar_lemak										
	konsent		Subset							
	resi_res									
	idu	N	1	2	3					
Tukey HSD ^a	405	5	2.8520							
	45%	5	2.9240	2.9240						
	50%	5	2.9840	2.9840						
	55%	5		3.3400	3.3400					
	60%	5			3.4540					
	Sig.		.911	.093	.946					

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,060.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 13. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Air

norlaluan		LAV	ULANGAN	total	wa wa ta	ST.		
perlakuan	1	2	3	4	5	total	rerata	DEVIASI
Α	36,23	36,80	37,00	36,80	36,60	183,43	36,69	0,29
В	37,65	36,40	36,05	36,50	36,90	183,50	36,70	0,61
C	37,10	36,93	37,80	37,05	37,55	186,43	37,29	0,37
D	37,76	38,15	36,85	38,25	37,00	188,01	37,60	0,65
E	38,65	37,60	38,93	39,55	39,65	194,38	38,88	0,83
TOTAL	187,39	185,88	186,63	188,15	187,70	935,75		1

	SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
1	PERLAKUAN	4	16,14	4,04	11,89	2,87	4,43	BSN
	GALAT	20	6,79	0,34			V	
	TOTAL	24	16,14		100			

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

kadar_air

	konsent		Sub	set
	rasi_res			
	idu	N	1	2
Tukey HSD ^a	40%	5	36.6860	
	45%	5	36.7000	1
	50%	5	37.2860	1
	55%	5	37.6020	1
	60%	5		38.8760
	Sig.		.134	1.000

 $\label{thm:means} \mbox{Means for groups in homogeneous subsets are displayed.}$

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,340.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

b.

Lampiran 14. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Abu

norlakuan			JLANGAN	total	rorata	ST.		
perlakuan	1	2	3	4	5	total	rerata	DEVIASI
Α	0,63	0,73	0,83	0,65	0,85	3,69	0,74	0,10
В	0,70	0,83	0,75	0,89	0,67	3,84	0,77	0,09
C	0,93	0,80	0,78	0,73	0,86	4,10	0,82	0,08
D	0,95	0,80	0,91	0,78	0,92	4,36	0,87	0,08
E	1,27	0,97	1,15	0,95	0,98	5,32	1,06	0,14
TOTAL	4,48	4,13	4,42	4,00	4,28	21,31		LATT

SK	SK DB		KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	0,33	0,08	8,25	2,87	4,43	BSN
GALAT	20	0,20	0,01				
TOTAL	24	0,53				•	

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

kadar_abu

	konsent rasi_res		Sub	oset
	1431_163			
	idu	N	1	2
Tukey HSD ^a	40%	5	.7380	
	45%	5	.7680	
	50%	5	.8200	
	55%	5	.8720	
	60%	5		1.0640
	Sig.		.250	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,010.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 15. Perhitungan Analisis Ragam Kadar Karbohidrat

norlaluan	Y		ULANGA	total	rorata	ST.		
perlakuan	1	2	3	4	5	total	rerata	DEVIASI
Α	51,69	50,30	50,61	51,45	50,64	254,69	50,94	0,60
В	49,25	50,60	50,82	50,55	50,26	251,48	50,30	0,62
C	49,06	49,41	49,05	49,50	48,81	245,83	49,17	0,28
D	47,64	47,12	48,68	47,85	48,72	240,01	48,00	0,69
E	45,08	47,57	46,04	45,18	45,41	229,28	45,86	1,03
TOTAL	242,72	245	245,2	244,53	243,84	1221,29		

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUA							
N	4	81,17	20,29	43,08	2,87	4,43	BSN
GALAT	20	9,42	0,47				7
TOTAL	24	90,59			~		V L

Keterangan:

ns : non significant (tidak berbeda nyata)

* : berbeda nyata

** : berbeda sangat nyata

	kadar_karbohidrat											
	konsent		Subset									
	rasi_res idu	N	1	2	3	4						
Tukey HSD ^a	60%	5	45.8560	ii								
	55%	5		48.0020								
	50%	5		49.1660	49.1660							
	45%	5			50.2960	50.2960						
	40%	5				50.9380						
	Sig.		1.000	.093	.108	.587						

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,471.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 16. Perhitungan Analisis Ragam Rasa

Lumphum 10.1 Crimangum Anunsis magam masa											
perlakua	, ki	JLANGAI	N			total	rerat	ST.			
n	1	2	3	4	5	total	а	DEVIASI			
A	4,92	4,60	4,44	4,80	4,96	23,72	4,74	0,22			
В	4,84	4,60	4,48	4,72	5,16	23,80	4,76	0,26			
C	4,92	4,68	4,56	4,96	5,12	24,24	4,85	0,23			
D	5,20	4,80	4,52	5,00	5,04	24,56	4,76	0,26			
E	4,80	5,24	5,08	5,00	4,84	24,96	4,99	0,18			
ALLAY.	15,0										
TOTAL	4	14,08	13,52	14,76	15,12	72,52		LATI			

Sidik Ragam (ANOVA)

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	378,20	94,55	23,64**	2,87	4,43	BSN
GALAT	20	1,07	0,05				
TOTAL	24	379,28				*	

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) : berbeda nyata ns

: berbeda sangat nyata

Lampiran 17. Perhitungan Analisis Ragam Warna

		Tri orintangan / manolo riagam maria										
perlakua			ULANGAN total rerata									
n	1	2	3	4	5	total	Terata	DEVIASI				
A	4,52	4,76	3,92	4,44	4,44	22,08	4,42	0,31				
В	4,40	4,28	4,44	4,48	5,00	22,60	4,52	0,28				
C	4,72	4,40	4,56	4,56	4,6	22,84	4,57	0,11				
D	4,72	4,64	4,32	4,48	4,76	22,92	4,58	0,18				
E	4,84	4,64	4,72	5,20	4,88	24,28	4,86	0,21				
111	AS	22,7	21,9	23,1								
TOTAL	23,2	2	6	6	23,68	114,72		CATT				

Sidik Ragam (ANOVA)

Stant Hagain (71116 171)													
SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET						
PERLAKUAN	4	0,53	0,13	0,03	3,48	5,99	TBN						
GALAT	20	1,06	0,05										
TOTAL	24	1,59				4 7							

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) ns

: berbeda nyata : berbeda sangat nyata

Lampiran 18. Perhitungan Analisis Ragam Aroma

perlakua	YA		ULANGA	9 4		HODE.	4511	ST.
n	MA					total	rerata	DEVIAS
	1	2	3	4	5		ガルコ	24-0
Α	4,72	3,76	4,32	4,60	4,32	21,72	4,34	0,37
В	4,64	4,44	3,84	4,48	4,48	21,88	4,38	0,31
C	3,76	4,68	4,92	4,52	4,44	22,32	4,46	0,43
D	4,52	4,52	4,80	4,44	4,40	22,68	4,54	0,16
E	4,28	4,76	4,40	4,76	4,64	22,84	4,57	0,22
	21,9	22,1		7		111,4		
TOTAL	2	6	22,28	22,80	22,28	4		

Sidik Ragam (ANOVA)

Gram Hagain	(2 12 2 0 1	 ,					
SK	DB	JK	KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
PERLAKUAN	4	0,19	0,05	0,24	3,48	5,99	TBN
GALAT	10	1,97	0,20		Ş		
TOTAL	14	2,16					

Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata): berbeda nyata: berbeda sangat nyata ns

**

Lampiran 19. Perhitungan Analisis Ragam Tekstur

perlakua		U	LANGA	314			ST.	
				+		total	rerata	DEVIAS
n	1	2	3	4	5			
Α	4,32	3,96	4,16	3,84	4,04	20,32	4,06	0,18
В	4,20	3,92	4,60	4,56	4,32	21,60	4,32	0,28
C	4,16	4,08	4,64	4,24	4,36	21,48	4,30	0,22
D	4,76	3,44	4,68	4,48	4,92	22,28	4,46	0,59
E	4,76	4,48	4,72	4,88	4,40	23,24	4,65	0,20
4081			22,8	·				
TOTAL	22,20	19,88	0	22,00	22,04	108,92		

Sidik Ragam (ANOVA)

	Clair Hagain	(
	SK	DB JK		KT	F.HIT	F 5%	F 1%	KET
4	PERLAKUA							
	N	4	3,12	0,78	7,12**	2,87	4,43	BSN
4	GALAT	20	2,19	0,11		>		
	TOTAL	24	3,12			Ŷ.		

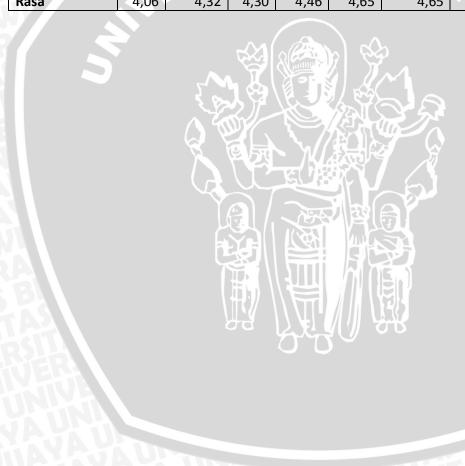
Keterangan:

: non significant (tidak berbeda nyata) : berbeda nyata ns

: berbeda sangat nyata

Lampiran 20. Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode DeGarmo)

Davamatar		P	erlakua	n		Toutingsi	Torondoh	Selisih	
Parameter	Α	В	C	D	JET -	Tertinggi	Terendah	Selisin	
Kadar Albumin	6,65	6,76	7,09	7,33	7,77	7,77	6,65	1,12	
Kadar Protein	36,69	36,70	37,29	37,60	38,88	38,88	36,69	2,19	
Kadar						TIME		41-19	
Karbohidrat	2,85	2,92	2,98	3,34	2,85	3,34	2,56	0,78	
Kadar Air	50,94	50,30	49,17	48,06	45,85	50,94	45,85	5,09	
Kadar Lemak	0,74	0,77	0,82	0,87	1,06	1,06	0,74	0,32	
Kadar Abu	2,14	2,55	2,66	2,83	2,98	2,98	2,14	0,84	
Aroma	4,74	4,91	4,85	4,76	4,99	4,99	4,74	0,25	
Warna	4,42	4,52	4,57	4,58	4,86	4,86	4,42	0,44	
Tekstur	4,34	4,38	4,46	4,54	4,57	4,57	4,34	0,23	
Rasa	4,06	4,32	4,30	4,46	4,65	4,65	4,06	0,59	



	7 1 1 6											
Parameter	вовот		Α		3	С				E		
Parameter	ВОВОТ	NE	NE NP		NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	
Ka <mark>da</mark> r						CE				1117		
Albumin	0,1156	0,0000	0	0,0982	0,0114	0,3929	0,0454	0,6071	0,0702	1,0000	0,1156	
Ka <mark>da</mark> r				Mu				W	,		TANA	
Protein	0,0982	0,0000	0,0000	0,0046	0,0004	0,2740	0,0269	0,4155	0,0408	1,0000	0,0982	
Ka <mark>da</mark> r									1			
Ka <mark>rb</mark> ohidrat	0,0800	0,3718	0,0297	0,4615	0,0369	0,5385	0,0431	1,0000	0,0800	0,3718	0,0297	
Ka <mark>da</mark> r Air	0,0865	1,0000	0,0865	0,8743	0,0756	0,6523	0,0564	0,4342	0,0376	0,0000	0,0000	
Ka <mark>da</mark> r							01					
Le <mark>ma</mark> k	0,0465	0,0000	0,0000	0,0938	0,0044	0,2500	0,0116	0,4063	0,0189	1,0000	0,0465	
Ka <mark>da</mark> r Abu	0,1142	0,0000	0,0000	0,4881	0,0557	0,6190	0,0707	0,8214	0,0938	1,0000	0,1142	
Ar <mark>om</mark> a	0,0931	0,0000	0,0000	0,6800	0,0633	0,4400	0,0410	0,0800	0,0074	1,0000	0,0931	
W <mark>arn</mark> a	0,1055	0,0000	0	0,2273	0,0240	0,3409	0,0360	0,3636	0,0384	1,0000	0,1055	
Te <mark>ks</mark> tur	0,1280	0,0000	0,0000	0,1739	0,0223	0,5217	0,0668	0,8696	0,1113	1,0000	0,1280	
Ra <mark>sa</mark>	0,1324	0,0000	0,0000	0,4407	0,0583	0,4068	0,0539	0,6780	0,0898	1,0000	0,1324	
TOTAL	1,0000		0,1162	4	0,3523	TO THE	0,4517		0,5881		1,0000	
					10 H						Torboik	

Terbaik 1

Lampiran 21. Form Uji Organoleptik

LEMBAR UJI ORGANOLEPTIK																			
Nama Pro Nama Par Tanggal Instansi			:	Wa	ffel	lka	ın C	ab	us										
Ujilah rasa, warna, aroma, penampakan dan kerenyahan 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 Warna Aroma Rasa Tekstur																			
	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
B															\leq				
C																			
D						_	./		1			\wedge					~	72	
E						\approx	$\mathbf{A} \mid \mathbf{A}$		30		7	9							
Keterangan: 7 :amat sangat suka 6 :sangat suka 2 : tidak suka 5 :suka 1 : sangat tidak suka Perangkingan: Urutkan parameter dibawah ini dengan bobot 1-10 dari yang sangat penting (1) sampai tidak penting (10).												lari							
- Kad - Kad - Kad - Kad	na a	ou mak oteii oum	n iin	at				当りつ				会によっ							
Komentar :																			
									•••••										
	Atas	ket	erse	dia	an s	sauc	dara	 1, sa	aya	sam	 ıpai	 kan	teri	ma	kas	 ih.			••••

BRAWIJAY

Lampiran 22. Gambar Kegiatan Penelitian

a. Preparasi Ekstraksi albumin



BRAWIJAY

b. Ekstraksi Albumin



c. Pembuatan Waffel



Persiapan Bahan Tambahan Pembuatan Waffel(Tepung Terigu, Gula, Garam, Ragi, Vanili, Santan Dan Telur)



Pencampuran bahan baku dan bahan tambahan diaduk hingga kalis dan didiamkan selama ±60 menit.



Panskan cetakan waffel yang sebelumnya diolesi dengan margarin.



Adonan dimasukkan waffel kedalam cetakan.



kuning Dipanggang hingga kecokalatan sambil cetakan dibolak-balik agar matang merata.



Waffel siap dihidangkan.