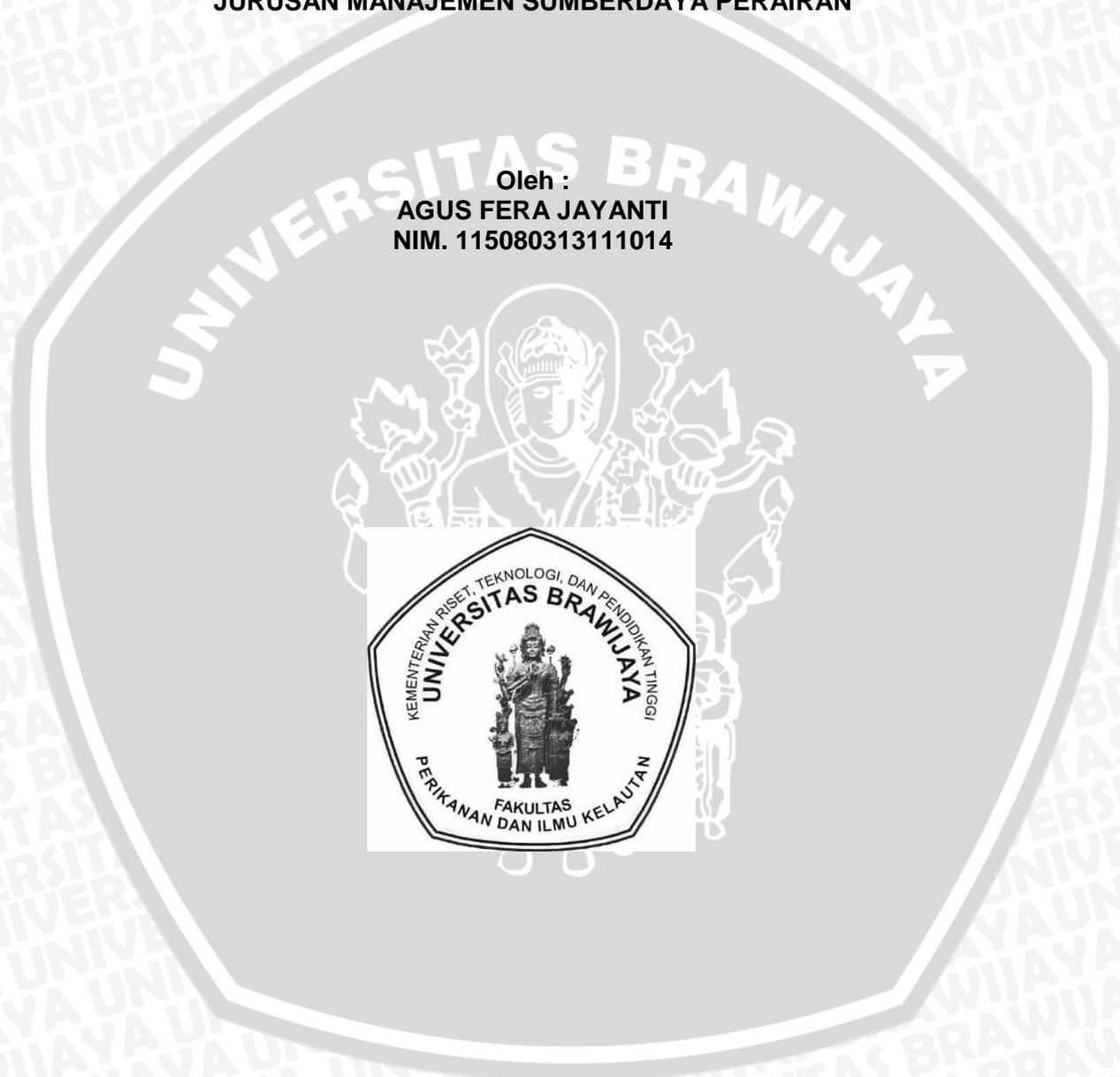


**PENGARUH SUHU PEMANASAN TERHADAP KADAR ALBUMIN KADAR
PROTEIN DAN RENDEMEN EKSTRAK IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*)**

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

Oleh :
**AGUS FERA JAYANTI
NIM. 115080313111014**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENGARUH SUHU PEMANASAN TERHADAP KADAR ALBUMIN KADAR
PROTEIN DAN RENDEMEN EKSTRAK IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*)**

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

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

**Oleh :
AGUS FERA JAYANTI
NIM. 115080313111014**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

PENGARUH SUHU PEMANASAN TERHADAP KADAR ALBUMIN KADAR PROTEIN DAN RENDEMEN EKSTRAK IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*)

Oleh :
AGUS FERA JAYANTI
 NIM. 115080313111014

Telah dipertahankan didepan penguji
 pada tanggal 30 Oktober 2015
 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : _____
 Tanggal : _____

Dosen Penguji I



Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS
 NIP. 19570119 198601 1 001
 Tanggal : 15 DEC 2015

**Menyetujui,
 Dosen Pembimbing I**



Dr. Ir. Titik Dwi Sulistyati, MP
 NIP. 19581231 198601 2 002
 Tanggal : 15 DEC 2015

Dosen Penguji II



Dr. Ir. Hardoko, MS
 NIP. 19620108 1998802 1 001
 Tanggal : 15 DEC 2015

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS
 NIP. 19591005 198503 1 004
 Tanggal : 15 DEC 2015

**Mengetahui,
 Ketua Jurusan**



Dr. Ir. Arping Wujeng Ekawati, MS
 NIP. 19620805 198603 2 001
 Tanggal : 15 DEC 2015



PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, Oktober 2015

Mahasiswa

Agus Fera Jayanti



UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur saya panjatkan hanya bagi Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Kadar Albumin Kadar Protein dan Rendemen Ekstrak Ikan Gabus (*Ophicephalus striatus*)” dapat terselesaikan dengan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi) di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Atas terselesaikan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu senantiasa melindungi dan melancarkan segala urusan hamba-Nya.
2. Bapak, Ibu dan kakak yang selalu saya hormati dan cintai, atas doa, motivasi dan segala dukungannya.
3. Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP dan Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingannya selama penyelesaian skripsi ini.
4. Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS dan Dr. Ir. Hardoko, MS selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan.
5. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat berguna untuk skripsi atau penelitian selanjutnya.

Malang, Oktober 2015

Penulis

RINGKASAN

AGUS FERA JAYANTI. Skripsi. **Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Albumin Kadar Protein Dan Rendemen Ekstrak Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*).** Dibimbing oleh **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP.** dan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS**

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) merupakan ikan air tawar yang mempunyai kandungan albumin sebesar 62,24 g/kg (6,22%). Albumin merupakan protein utama dalam plasma dan menyusun sekitar 55-60% dari total protein plasma. Sifat albumin dapat larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas. Albumin sangat penting bagi kesehatan yaitu meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat penyembuhan luka luar maupun luka dalam, mempercepat proses penyembuhan pasca operasi, sebagai larutan pengganti pada keadaan defisiensi albumin. Selama ini, albumin dihasilkan dari *Human Serum Albumin* (HSA) dan harganya cukup mahal sehingga pengadaan albumin dari ikan gabus dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mendapatkan albumin yang lebih murah. Salah satu cara untuk mendapatkan albumin ikan gabus yaitu ekstraksi. Albumin ikan gabus sebagaimana protein yang rentan terhadap pengaruh suhu. Penerapan suhu yang tepat sangat diperlukan untuk menghasilkan ekstrak albumin yang berkualitas.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penelitian ini dilakukan ekstraksi ikan gabus dengan metode pemanasan menggunakan *waterbath*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu pemanasan yang berbeda terhadap kadar albumin, kadar protein dan rendemen serta untuk mendapatkan suhu pemanasan yang tepat pada ekstraksi ikan gabus.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juli 2015. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan range suhu pemanasan yang tepat pada penelitian utama. Penelitian utama terdiri dari pembuatan ekstrak ikan gabus. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perekayasa Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Pengujian Terpadu Rumah Sakit Saiful Anwar Malang dan Laboratorium Kimia, Universitas Gajahmada Yogyakarta.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dengan enam kali ulangan. Variabel bebas pada penelitian ini adalah suhu pemanasan (suhu 30°C, 40°C, 50°C dan 60°C), sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino.

Suhu pemanasan yang berbeda memberikan pengaruh negatif terhadap kadar albumin dan kadar protein, serta memberikan pengaruh positif terhadap rendemen ekstrak ikan gabus. Perlakuan terbaik terdapat pada suhu 40°C dengan kadar albumin sebesar 9,76%, kadar protein sebesar 10,39%, rendemen sebesar 18,55%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Albumin Kadar Protein dan Rendemen Ekstrak Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.

Di dalam tulisan ini disajikan beberapa bahasan yang meliputi penjelasan mengenai pembuatan ekstrak ikan gabus serta analisis kadar albumin, kadar protein rendemen, kadar air dan profil asam amino ekstrak ikan gabus.

Penulis menyadari bahwa dalam usulan skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, Oktober 2015

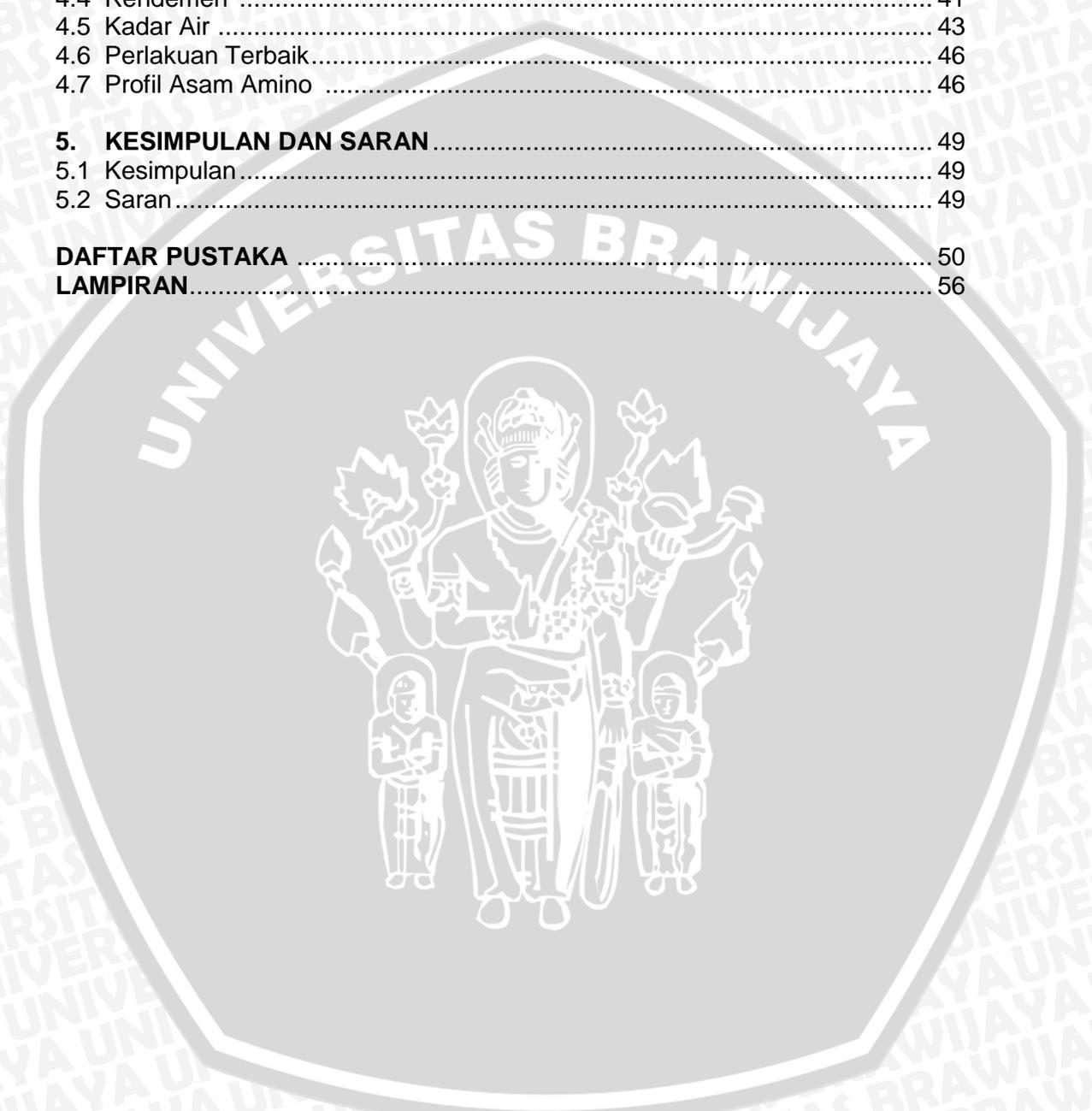
Penulis



DAFTAR ISI

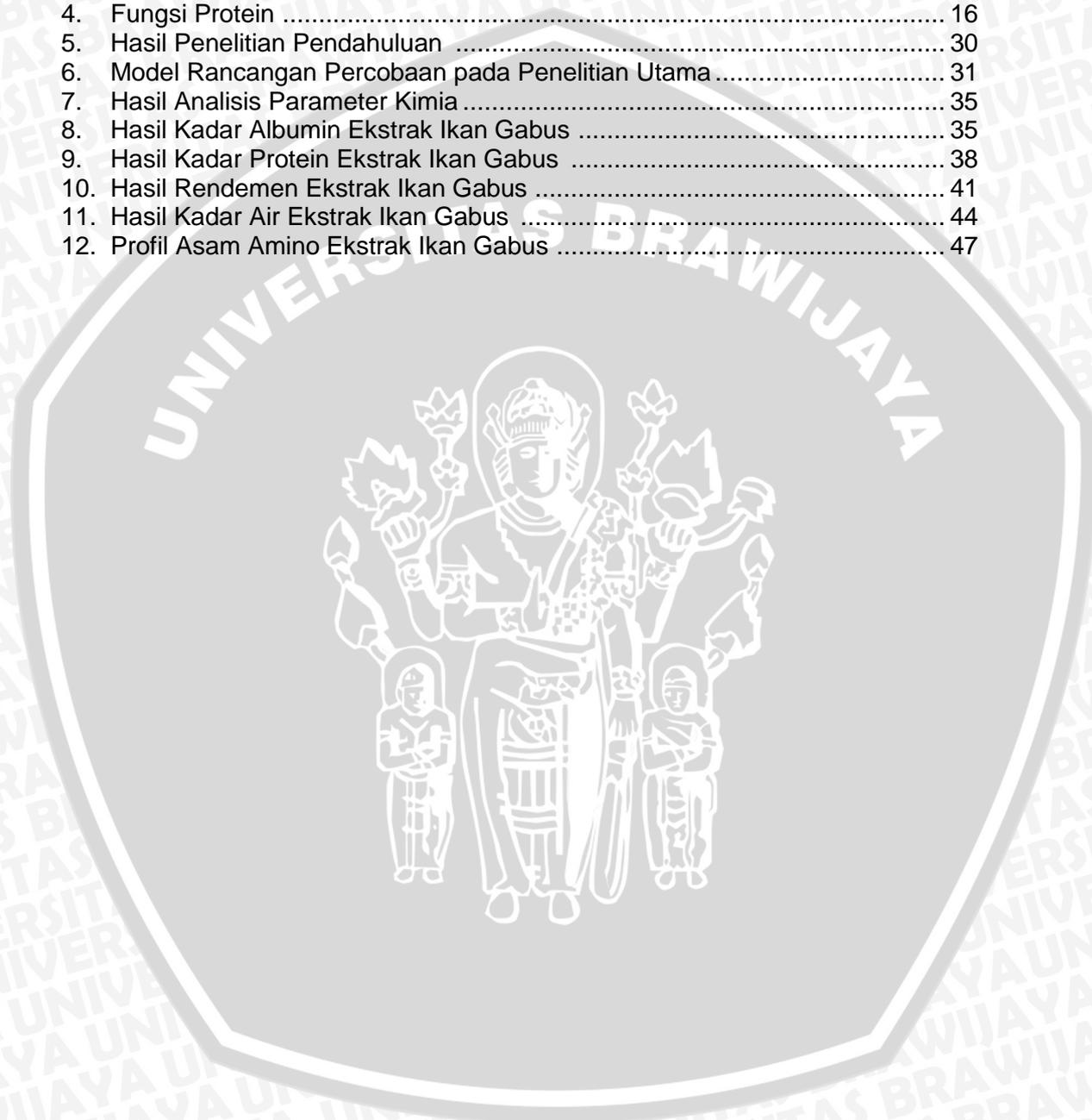
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORSINILITAS	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	4
1.6 Tempat dan Waktu.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	5
2.2 Komposisi Gizi Ikan Gabus	6
2.3 Albumin	7
2.4 Karakteristik Albumin	8
2.5 Sifat Fisik dan Kimia Albumin	10
2.6 Fungsi Albumin	11
2.7 Defisiensi Albumin	12
2.8 Protein	13
2.9 Klasifikasi Protein.....	15
2.10 Fungsi Protein	16
2.11 Sifat Protein	18
2.12 Kerusakan Protein	20
2.13 Rendemen	21
2.14 Ekstraksi Dengan Pemanasan	22
3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Materi Penelitian	25
3.1.1 Bahan	25
3.1.2 Alat	25
3.2 Metode Penelitian	25
3.2.1 Metode	25
3.2.2 Variabel	26
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	26
3.3.2 Penelitian Utama	29
3.4 Analisa Data	30
3.5 Parameter Analisis.....	32
3.5.1 Analisis Kadar Albumin	32
3.5.2 Analisis Kadar Protein Metode Spektrofotometri.....	32
3.5.3 Analisis Kadar Air	33

3.5.4 Analisis Profil Asam Amino	33
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.2 Kadar Albumin	35
4.3 Kadar Protein	38
4.4 Rendemen	41
4.5 Kadar Air	43
4.6 Perlakuan Terbaik	46
4.7 Profil Asam Amino	46
5. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	56



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Gabus per 100 g	7
2. Komposisi Gizi Ikan Gabus (dalam 100 g Daging Ikan)	7
3. Kandungan Asam Amino pada Ikan Gabus	10
4. Fungsi Protein	16
5. Hasil Penelitian Pendahuluan	30
6. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama	31
7. Hasil Analisis Parameter Kimia	35
8. Hasil Kadar Albumin Ekstrak Ikan Gabus	35
9. Hasil Kadar Protein Ekstrak Ikan Gabus	38
10. Hasil Rendemen Ekstrak Ikan Gabus	41
11. Hasil Kadar Air Ekstrak Ikan Gabus	44
12. Profil Asam Amino Ekstrak Ikan Gabus	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>).....	6
2. Perubahan Struktur Protein Saat Terjadi Denaturasi	21
3. Preparasi Bahan Baku	27
4. Diagram Alir Ekstraksi Albumin Ikan Gabus (Penelitian Pendahuluan)	29
5. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Albumin....	36
6. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Protein	39
7. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Rendemen.....	42
8. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Air	44



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) merupakan ikan air tawar yang mempunyai kandungan albumin yang cukup tinggi (Paul *et al.*, 2013). Menurut Suprayitno *et al.*, (2008), kandungan asam amino esensial dan asam amino non esensial pada ikan gabus memiliki kualitas yang jauh lebih baik dari albumin telur. Ikan gabus mempunyai kandungan albumin sebesar 62,24 g/kg (6,22%).

Albumin merupakan protein utama dalam plasma dan menyusun sekitar 55-60% dari total protein plasma. Albumin mempunyai banyak gugus sulfhidril (-SH) yang dapat berfungsi sebagai pengikat radikal (Mukti, 2009). Sifat albumin dapat larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas (Sasongko *et al.*, 2010). Albumin sangat penting bagi kesehatan yaitu meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh, mempercepat penyembuhan luka luar maupun luka dalam, mempercepat proses penyembuhan pasca operasi, sebagai larutan pengganti pada keadaan defisiensi albumin, 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 normal, kadar albumin dalam darah 3,5-5 g/dL. Kekurangan albumin dalam serum dapat mempengaruhi pengikatan dan pengangkutan senyawa endogen dan eksogen, termasuk obat-obatan, karena seperti diperkirakan distribusi obat keseluruh tubuh itu pengikatannya melalui fraksi albumin (Nugroho, 2012).

Selama ini, albumin dihasilkan dari *Human Serum Albumin* (HSA), sehingga harganya cukup mahal. Penemuan ekstrak albumin ikan gabus kemudian dijadikan alternatif untuk mendapatkan albumin yang lebih murah (Kusumaningrum *et al.*, 2014). Pengadaan albumin terutama untuk kasus bedah saat ini mencapai 91%, 2/3 albumin tersebut dipakai di bagian bedah dan sisanya

1/3 bagian dipergunakan untuk penanganan penyakit dalam. Harga serum albumin untuk infus mencapai kurang lebih Rp. 1.500.000,- per botol kemasan 100 ml – 20% albumin (Nugroho, 2013). Pemberian *Human Serum Albumin* (HSA) harganya sangat mahal mencapai Rp. 1.3 juta per 10 mililiter (Yuniarti *et al.*, 2013).

Prinsip dasar pembuatan ekstrak ikan gabus adalah ekstraksi protein plasma ikan gabus (Mustafa *et al.*, 2013). 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. Ekstrak ikan gabus berwarna kekuningan dan putih keruh, dihasilkan dari pemanasan. Akan tetapi produk yang dihasilkan dari proses ekstraksi masih berbau amis sehingga tidak semua orang menyukainya. Beberapa metode pengolahan ekstrak ikan gabus dikenal oleh masyarakat, diantaranya pengepresan langsung hancuran daging ikan gabus, pengukusan, ekstraksi vakum dan ekstraksi dengan pengontrolan suhu.

Penggunaan panas dalam proses pemanasan bahan pangan sangat berpengaruh terhadap bahan pangan. Pengaruh perlakuan suhu tinggi menyebabkan kelarutan albumin mengalami kerusakan, albumin merupakan bagian dari protein yang berbentuk globular yang larut dalam air dan dapat terkoagulasi oleh panas. Pengaruh pemanasan terhadap komponen daging ikan dapat menyebabkan perubahan fisik dan kimia. Pemanasan dengan suhu rendah kelarutan albumin cenderung belum turun dan kerusakan relatif belum terjadi. Pada umumnya kelarutan protein naik pada suhu 0-40°C, tetapi suhu diatas 40°C kebanyakan protein menjadi tidak stabil dan ditandai perubahan sifat fisik protein. Sifat fisik sangat berpengaruh terhadap sifat fungsional protein, karena mempengaruhi interaksi protein dengan pelarut air dan kemampuan mengikat air oleh daging (Nugroho, 2013).

Berdasarkan penelitian menurut Nugroho (2012), penggunaan suhu 40-90°C selama 25-35 menit mendapatkan hasil albumin tertinggi ekstrak ikan gabus sebesar 145,7 mg/g dengan suhu pemanasan 40°C selama 25 menit. Menurut Sugiono (2002) bahwa kadar albumin filtrat tertinggi yaitu 2,333 g/100g pada perlakuan suhu 40°C dan lama pengukusan 25 menit dan rendemen filtrat tertinggi yaitu 45,46% pada perlakuan suhu 80°C dan lama pengukusan 35 menit. Sedangkan menurut Santoso (2001), pada suhu 50°C dengan lama pemanasan 15 menit menghasilkan filtrat ikan gabus yang mengandung albumin sebesar 1,5 g/dL.

Untuk memperoleh albumin dilakukan penelitian dengan menggunakan metode pemanasan dengan *waterbath*. *Waterbath* memiliki kelebihan yaitu mudah diaplikasikan (menggunakan daya listrik yang rendah sehingga sangat ekonomis dan efisien) dan merupakan pemanas air dengan sistem kontrol digital yang menerapkan ketepatan pengaturan temperatur. Penerapan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses untuk menghasilkan ekstrak albumin yang berkualitas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi alternatif penyediaan albumin dan pengganti serum albumin dalam upaya membantu mempertahankan dan meningkatkan nilai gizi kesehatan manusia, sehingga dapat mengurangi anggaran biaya kesehatan yang makin mahal.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini merumuskan beberapa masalah diantaranya :

1. Bagaimana pengaruh suhu pemanasan yang berbeda terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus?
2. Berapa suhu pemanasan yang terbaik pada ekstrak ikan gabus dengan metode pemanasan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh suhu pemanasan yang berbeda terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus.
2. Untuk mendapatkan suhu pemanasan yang terbaik pada ekstrak ikan gabus.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Ho: diduga suhu pemanasan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus.
2. H1: diduga suhu pemanasan yang berbeda berpengaruh terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus.

1.5 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai pengaruh suhu pemanasan terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus dan suhu pemanasan yang terbaik untuk mempertahankan kualitas ekstrak ikan gabus serta dapat meningkatkan pemanfaatan albumin ikan gabus bagi kesehatan.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Perencanaan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Penganalisan Terpadu Rumah Sakit Saiful Anwar Malang dan Laboratorium Kimia, Universitas Gajahmada Yogyakarta pada bulan April sampai Juli 2015.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus atau yang lebih dikenal dengan nama ikan kuthuk (lokal), merupakan ikan air tawar yang bersifat karnivora. Ikan ini mudah sekali ditemukan dan dapat hidup di lingkungan yang ekstrim dengan kadar oksigen (O₂) rendah serta tahan terhadap kekeringan (Suprayitno *et al.*, 2003). Habitat umum dari ikan gabus biasanya di sungai dan rawa serta terdapat di air yang payau berkadar garam rendah (Mulyadi *et al.*, 2011).

Klasifikasi ikan gabus (*Ophicephalus striatus*) menurut Saanin (1996) adalah sebagai berikut.

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Labyrinthici
Famili	: Ophiocephalidae
Genus	: Ophicephalus
Species	: <i>Ophiocephalus striatus</i>

Ikan gabus memiliki kepala berukuran besar dan agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamai *snakehead*). Terdapat sisik-sisik besar di atas kepala. Tubuh berbentuk bulat gilik memanjang, seperti peluru kendali atau torpedo. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih. Sisi samping bercoret-coret tebal (*striata*). Warna ini sering kali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar dengan gigi besar dan tajam (Amri dan Toguan, 2007). Berikut bentuk morfologi dari ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (*Ophicephalus striatus*).
Sumber: Dokumen (2015)

Makanan ikan gabus terdiri dari dua jenis makanan yaitu makanan alami dan makanan tambahan. Makanan alami berupa phytoplankton, zooplankton, larva, ikan kecil, kepiting, katak, cacing, udang, insekta dan daun tumbuhan air. Sedangkan makanan tambahan berupa isi perut dan sisa penyiangan ikan, bekicot dan lain-lain (Asmawi, 1996). Ikan gabus biasa memijah pada awal dan pertengahan musim penghujan dengan puncak pemijahan pada musim penghujan yaitu pada bulan oktober sampai desember dengan membuat sarang ditepi-tepi pesrairan (Kiswanto, 1986).

2.2 Komposisi Gizi Ikan Gabus

Asam amino dibagi menjadi tiga kelompok menurut Muchtadi (2009), yaitu:

- Asam amino esensial yaitu asam amino ini tidak dapat disintesis oleh tubuh. Yang termasuk dalam asam amino esensial yaitu valin, leusin, isoleusin, lisin, treonin, metionin, fenilalanin dan triptofan.
- Asam amino semi esensial yaitu yang termasuk dalam kelompok ini adalah glisin, arginin, serin, sistin, tirosin dan histidin.
- Asam amino non esensial yaitu asam amino yang dapat disintesis. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah alanin, asam glutamat, asam aspartat, sistein, prolin dan hidroksiprolin.

Komposisi kimia daging ikan gabus per 100 g bahan (Suprayitno, 2003), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Gabus per 100 g

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

Sumber : Suprayitno (2003).

Kandungan protein ikan gabus segar mencapai 25,2% dan albumin ikan gabus bisa mencapai 6,224 g/100g daging ikan gabus (Kusumawardhani *et al.*, 2006). Komposisi gizi ikan gabus per 100 g daging dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Gizi Ikan Gabus (dalam 100 g Daging Ikan)

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

Sumber: Soediatama (2010).

2.3 Albumin

Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia dan menyusun sekitar 60% dari total protein plasma. Sekitar 40% dari albumin terdapat dalam plasma dan 60% lainnya terdapat dalam ruang ekstraseluler. Albumin manusia terdiri atas satu rantai polipeptida yang tersusun dari 585 asam amino dan

mengandung 17 ikatan sulfida. Karena massa molekulnya yang relatif rendah (kurang lebih 69 kDa) dan konsentrasinya yang tinggi albumin diperkirakan bertanggung jawab atas 75-80% dari tekanan osmotik plasma manusia. Kadar normal albumin dalam serum antara 3,5-4,5 g/dL, dengan kandungan total tubuh 300-350 g (Rachmawati, 2012).

Albumin ikan gabus mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan susunan asam amino esensial treonin yaitu valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin dan arginin serta asam amino non esensial asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, cyteine, tirosin, hidroksilisin, ammonia, hidroksiprolin dan prolin (Suprayitno, 2014). Menurut Kusumaningrum *et al.*, (2014), hati menghasilkan 12 g albumin perhari yang merupakan 25% dari total sintesis protein hepatic dan separuh dari seluruh protein yang disekresikan organ. Sebagai sumber bahan makanan yang mengandung protein dan albumin, ikan gabus diperlukan dalam jumlah yang banyak dan kebutuhan akan filtrat albumin di rumah sakit yang semakin meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka diperlukan jumlah ikan gabus yang banyak dengan berbagai ukuran berat yang bervariasi.

Beratnya sekitar 66,4 kDa dan rantainya terdiri 585 asam amino dan mengandung 17 buah ikatan disulfida. Cadangan total albumin dimana terdapat dalam plasma sekitar 42%, dan sisanya ditemukan di ruangan ekstrasvaskuler. Karena massa molekulnya yang relatif rendah (66,4 kDa) dan konsentrasi yang tinggi albumin diperkirakan bertanggung jawab atas 75-80% dari tekanan osmotik pada plasma manusia (Mukti, 2009).

2.4 Karakteristik Albumin

Sumber albumin biasanya terdapat pada bagian putih telur dan serum darah. Pada ikan gabus terdapat albumin yang merupakan salah satu jenis protein

globular dengan sifat dapat larut dalam air, larutan garam, serta mengalami denaturasi akibat panas (Prasetyo *et al.*, 2012). Kandungan albumin ikan gabus air payau lebih tinggi 4,76% dibanding albumin ikan gabus air danau yaitu 0,8%. Selain itu, ikan gabus jantan diketahui memiliki kadar albumin yang lebih rendah sekitar 6,7% dibanding ikan gabus betina yang mencapai 8,2% (Suprayitno, 2008).

Karakteristik albumin yaitu dapat larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas. Albumin yang telah larut dalam air dapat diendapkan dengan menambahkan amonium sulfat hingga jenuh (Poedjiadi dan Titin, 2006). Secara kimiawi albumin larut dalam air dapat dipersipitasi oleh asam dan terkoagulasi oleh panas. Contoh albumin antara lain : albumin telur, laktalbumin, albumin serum dalam protein air didih susu, leukosin sereal dan legumen dalam biji polong (De Man, 1997). Struktur molekul albumin tersusun dari beberapa molekul (merah: oksigen, biru : nitrogen, kuning : karbon, dan hijau : sulfur).

Albumin merupakan protein yang mudah rusak oleh panas. Albumin termasuk dalam golongan protein globuler yang umumnya terbentuk bulat atau ellips dan terdiri dari rantai polipeptida yang berlipat. Protein umumnya memiliki sifat dapat larut dalam air, larut dalam asam, basa dan dalam etanol. Albumin juga mempunyai sifat dapat dikoagulasi dengan pemanasan (Mustar, 2013). Kandungan asam amino pada ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Asam Amino pada Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Kadar ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
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
NH ₃	0,026

Sumber: Sulistiyati (2011).

2.5 Sifat Fisik dan Kimia Albumin

Albumin berbentuk elips yang berarti bahwa albumin tidak meningkatkan viskositas plasma sebanyak peningkatan yang dilakukan oleh molekul panjang seperti fibrinogen. Karena massa molekulnya yang relatif rendah (sekitar 69 kDa) dan konsentrasinya yang tinggi, albumin diperkirakan menentukan sekitar 75-80% tekanan osmotik plasma manusia (Murray *et al.*, 2009).

Sifat fisik dan kimia albumin yang paling banyak terdapat di protein tepatnya dalam plasma. Protein memiliki isoelektrik sebesar 4,8 jadi memiliki muatan negatif cukup besar pada pH fisiologis. Hal ini menerangkan mengapa albumin mempunyai mobilitas anodal yang relatif pada elektroforetogram protein plasma (Montgomery *et al.*, 1993). pH isoelektrik albumin bervariasi antara 4,6 (albumin telur) sampai 4,9 (albumin serum) (Suprayitno, 2003). Albumin merupakan salah satu protein sederhana dengan bentuk molekul protein globular, yaitu protein yang berbentuk bola. Albumin mempunyai sifat dapat larut dalam air

serta dapat terkoagulasi oleh panas. Larutan albumin dalam air dapat diendapkan dengan penambahan ammonium sulfat hingga jenuh (Sasongko *et al.*, 2010).

Albumin merupakan protein yang mudah larut dalam air, serta dapat diendapkan dengan penambahan ammonium sulfat berkonsentrasi tinggi 70-100% atau pengaturan pH sampai mencapai pH isoelektriknya. pH isoelektrik albumin bervariasi antara 4,6 (albumin telur) sampai 4,9 (albumin serum) (Suprayitno, 2003). Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi dan koagulasi sebagian besar protein sekitar 55^o – 75^oC (De Man, 1997).

2.6 Fungsi Albumin

Albumin mempunyai dua fungsi utama yaitu mengangkut molekul kecil melewati plasma dan cairan sel serta memberi tekanan osmotik dalam kapiler. Fungsi pertama berkaitan dengan asam lemak bebas dan bilirubin. Kedua senyawa tersebut kurang larut dalam air tetapi harus diangkut melalui darah agar dapat dimetabolisme atau diekskresi. Albumin berperan membawa senyawa tersebut dalam peran ini disebut protein pengangkut non spesifik (Mulyadi *et al.*, 2011). Menurut Sulthoniyah *et al.*, (2013), 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 juga sebagai sumber utama dari kelompok sulfidril, pengikat radikal bebas (jenis nitrogen dan oksigen) (Erinda, 2009). Berperan dalam tekanan osmotik koloid, albumin juga bekerja sebagai molekul pengangkut untuk bilirubin, asam lemak dan obat-obatan (Yanni *et al.*, 2008). Ditambahkan Sumarno (2012) bahwa mengatur tekanan osmotik dalam darah. Albumin menjaga keberadaan air dalam plasma darah sehingga bisa mempertahankan volume darah. Bila jumlah albumin turun maka akan terjadi penimbunan cairan dalam jaringan (edema) misal

terjadi pembengkakan di kedua kaki. Atau bisa terjadi penimbunan cairan dalam rongga tubuh misalnya di perut yang disebut ascites. Sebagai sarana pengangkut atau transportasi. Albumin membawa unsur yang kurang larut dalam air melewati plasma darah dan cairan sel. Unsur-unsur seperti asam lemak bebas, kalsium zat besi dan beberapa unsur obat. Albumin juga bermanfaat dalam membantu proses metabolisme di dalam tubuh manusia.

Albumin berfungsi mengangkut molekul kecil melewati plasma dan cairan ekstrasel serta memberikan tekanan osmotik di kapiler. Banyak metabolit seperti asam lemak bebas dan bilirubin kurang dapat larut dalam air namun metabolit ini harus diangkut bolak-balik melalui darah dari satu alat yang lain sehingga dapat dimetabolisme atau dieksresi. Albumin berperan sebagai protein pengangkut non spesifik. Albumin mengikat obat yang tidak mudah larut seperti aspirin, digitalis, antikoagulan serta obat tidur, sehingga obat ini dapat dibawa secara efisien melalui peredaran darah. Selain membawa molekul organik yang besar, albumin juga mengikat anion dan kation kecil dalam kenyataannya 50% Ca dalam plasma terdapat sebagai osmotik protein plasma (Kartika, 2011).

2.7 Defisiensi Albumin

Defisiensi albumin salah satunya adalah hipoalbumin. Rendahnya kadar albumin (hipoalbumin) dapat disebabkan beberapa hal di antaranya malnutrisi, penyakit hati kronis (sirosis), malabsorpsi, luka bakar hebat, saat menjalani operasi penurunan produksi albumin, sintesis yang tidak efektif karena kerusakan sel hati, kekurangan intake protein, peningkatan pengeluaran albumin karena penyakit lainnya dan inflamasi akut maupun kronis. Efek plasma albumin yang rendah, akan berhubungan dengan fungsi mempertahankan sel dalam sirkulasi darah dan jika kondisinya ekstrem akan berpengaruh pada fungsi pengantaran zat gizi kedalam jaringan dengan membentuk odema lokal, *low serum* kalsium

walaupun tidak terdapat tanda adanya gangguan metabolisme kalsium (Suprayitno, 2008).

Jika asupan makanan tidak seimbang, tubuh berusaha memecah simpanan protein dengan terlebih dahulu memecah simpanan glikogen dan lemak. Kondisi ini mengakibatkan penurunan albumin. Dalam tubuh, albumin berperan penting dalam mempertahankan tekanan osmotik plasma. Jika tubuh kekurangan albumin, tekanan osmotik plasma dapat menurun. Akibatnya, cairan dapat berpindah dari intravaskular ke interstisial sehingga terjadi edema di interstisial (Tamsuri, 2009).

Tubuh memiliki cadangan albumin yang bisa digunakan untuk asupan albumin sangat kurang. Letaknya dibawah otot. Namun bila albumin cadangan ini diambil terus menerus, anak akan mengalami gangguan berat badan. Sehingga tidak mengherankan apabila anak yang sangat kurus diindikasikan kekurangan albumin dalam tubuhnya (Hasuki, 2008). Terjadinya kwasiorkor dapat diawali oleh faktor makanan yang kadar proteinnya kurang dari kebutuhan tubuh, sehingga menyebabkan kekurangan asam amino esensial dalam serum yang diperlukan dalam pertumbuhan dan perbaikan sel (Hidayat, 2008).

2.8 Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh manusia karena diperlukan sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh dan pengatur metabolisme. Protein terbentuk dari unsur-unsur yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak yaitu unsur karbon, hidrogen dan oksigen tetapi ditambah dengan unsur nitrogen. Molekul protein tersusun dari satuan dasar kimia yaitu asam amino. Asam amino dalam molekul protein saling berhubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida (-CONH-). Satu molekul protein dapat terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino. Protein

dibutuhkan untuk memperbaiki atau mempertahankan jaringan pertumbuhan dan membentuk berbagai persenyawaan biologis aktif tertentu. Protein dapat juga berfungsi sebagai sumber energi (Susanto dan Widyaningsih, 2004).

Kandungan protein ikan berkaitan dengan kandungan lemak dan airnya. Ikan yang mengandung lemak rendah rata-rata memiliki protein dalam jumlah besar, sedangkan pada ikan gemuk sebaliknya. Kandungan protein ikan umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan hewan darat yang akan menghasilkan kalori lebih tinggi. Dalam tubuh manusia protein memegang peranan penting dalam pembentukan jaringan. Kandungan asam amino esensial pada daging ikan dapat dikatakan sempurna, artinya semua jenis asam amino esensial terdapat pada daging ikan, tetapi perlu diperhatikan beberapa asam amino tidak mencukupi kebutuhan manusia diantaranya fenilalanin, triptofan, dan metionin. Kandungan protein pada daging ikan cukup tinggi dan berpola mendekati pola kebutuhan asam amino di dalam tubuh manusia. Ikan mempunyai nilai biologis yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian daging ikan mempunyai nilai biologis sebesar 90% (Adawyah, 2007).

Protein ikan gabus segar mencapai 25,1%, sedangkan 6,224% dari protein tersebut berupa albumin. Jumlah ini sangat tinggi dibanding sumber protein hewani lainnya. Albumin merupakan jenis protein terbanyak di dalam plasma yang mencapai kadar 60% dan bersinergi dengan mineral Zn yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan sel maupun pembentukan jaringan sel baru seperti akibat luka dan penyembuhan luka akibat operasi. Selain itu, kadar lemak ikan gabus relatif rendah dibandingkan kadar lemak jenis-jenis ikan lain (tongkol 24,4% dan lele 11,2% lemak) memungkinkan umur simpan ikan gabus lebih panjang karena kemungkinan mengalami ketengikan lebih lama (Suprayitno, 2006).

2.9 Klasifikasi Protein

Klasifikasi protein menurut Winarno (2002), berdasarkan bentuknya dibedakan menjadi 2 yaitu:

- a. Protein fibriliter adalah protein yang berbentuk serabut. Protein tidak larut dalam pelarut encer, baik larutan garam, asam, basa ataupun alkohol. Berat molekulnya yang besar belum dapat ditentukan dengan pasti dan sukar dimurnikan. Susunan molekulnya terdiri dari rantai molekul yang panjang sejajar dengan rantai utama, tidak membentuk kristal dan bila rantai ditarik memanjang dapat kembali pada keadaan semula. Kegunaan protein ini terutama hanya untuk membentuk struktur bahan dan jaringan. Contohnya yaitu kolagen yang terdapat pada tulang rawan, miosin pada otot, keratin pada rambut, fibrin pada gumpalan darah.
- b. Protein globular adalah protein yang berbentuk bola. Protein ini banyak terdapat pada bahan pangan seperti susu, telur dan daging. Protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer, juga lebih mudah berubah dibawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam dan basa dibandingkan dengan protein fibriliter. Protein ini mudah terdenaturasi, yaitu susunan molekulnya berubah yang diikuti dengan perubahan sifat fisik dan fisiologiknya seperti dialami oleh enzim dan hormon.

Protein dapat dibedakan berdasarkan tingkat degradasinya yaitu protein alami dan protein turunan. Protein alami adalah protein dalam keadaan seperti protein dalam sel. Sedangkan turunan protein merupakan hasil degradasi protein pada tingkat permulaan denaturasi yang meliputi protein primer (protean, metaprotein) dan protein turunan sekunder (proteosa, pepton dan peptida).

Protein berdasarkan kelarutannya menurut Martin *et al.*, (1966), dibedakan menjadi 5 yaitu:

- a. Albumin yaitu larut dalam air dan larutan asam, tidak ada asam amino khusus.

- b. Globulin yaitu sedikit larut dalam air tetapi larut dalam larutan garam. Tidak mempunyai asam amino khusus.
- c. Protamin yaitu larut dalam 70-80% etanol tetapi tidak larut dalam air dan etanol absolut. Kaya akan arginin.
- d. Histon yaitu larut dalam larutan garam.
- e. Skleroprotein yaitu tidak larut dalam air atau larutan garam. Kaya akan glisin, alanin dan protamin.

2.10 Fungsi Protein

Protein dibutuhkan untuk memperbaiki atau mempertahankan jaringan, pertumbuhan dan membentuk berbagai persenyawaan biologis aktif tertentu. Protein dapat juga berfungsi sebagai sumber energi (Susanto dan Widyaningsih, 2004). Menurut Wirahadikusumah, (1977), beberapa fungsi protein dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Fungsi Protein

Fungsi	Jenis	Contoh
Katalitik	Enzim	Katalase peptin
Struktural	Protein struktural	Kolagen (pengikat jaringan dan tulang), elastin, keratin (rambut, kulit)
Metil (mekanik)	Protein kontraktil	Aktin, myosin (otot)
Penyimpanan (dari zat makanan)	Protein angkutan	Kasein (susu), ovalbumin (telur), feritin (penyimpanan besi)
Pengangkutan (dari zat makanan)	Protein angkutan	Albumin serum (asam lemak), hemoglobin (oksigen)
Pengatur (dari metabolisme sel)	Protein hormon	Insulin
Perlindungan (kekebalan darah)	Enzim pengatur	Fosfofruktokinase
Tanggap toksik	Antibodi	Imunoglobulin
	Protein penggumpal	Trombin, fibrinogen
	Preotein toksin	Toksin bisa ular, toksin bakteri (bortulisme, difteri)

Pada umumnya protein hewani lebih baik daripada protein nabati karena protein hewani mengandung asam amino esensial yang lengkap baik kualitas maupun kuantitasnya (Kartika, 2011). Protein mempunyai beberapa fungsi yaitu:

1) Struktur

Materi struktur dasar dari tumbuhan adalah selulosa. Pada hewan, semua struktur terdiri dari protein seperti pada kulit, tulang, rambut dan kuku. Dua struktur protein yang penting yaitu kolagen dan keratin.

2) Katalisis

Hampir semua reaksi yang terdapat pada makhluk hidup dikatalisis oleh protein yang disebut enzim. Tanpa enzim, reaksi akan berjalan lambat dan tidak berguna.

3) Pergerakan

Perluasan otot kontraksi dilibatkan pada setiap pergerakan kita. Otot terbuat dari molekul protein yaitu aktin dan myosin.

4) Transport

Banyak protein yang masuk dalam kategori ini. Hemoglobin, protein dalam darah, membawa oksigen dari paru-paru ke sel dan karbondioksida dari sel ke paru-paru.

5) Hormon

Kebanyakan hormon adalah protein, diantaranya insulin, ocytosin dan hormon pertumbuhan.

6) Perlindungan

Ketika protein yang berasal dari sumber yang lain atau protein asing (antigen) masuk dalam tubuh, maka tubuh akan membentuk protein sendiri (antibodi) untuk menetralkan protein asing.

7) Penyimpanan

Beberapa protein digunakan untuk menyimpan material dimana glycogen menyimpan energi. Contoh kasein dalam kopi dan ovalbumin dalam telur yang menyimpan nutrisi bagi mamalia dan burung yang baru lahir.

8) Regulasi

Beberapa protein mengontrol ekspresi dari gen dan jenis dari protein dihasilkan di dalam sel serta mengontrol dimana protein dihasilkan.

Protein berperan dalam membentuk jaringan baru, mempertahankan jaringan yang telah ada dan dapat digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak (Winarno, 2002). Protein yang berperan sebagaikatalitik adalah enzim misalnya katalase pepsin. Protein yang berperan sebagai struktur atau pembentuk tubuh yaitu protein struktural diantaranya adalah *kolagen, elastin, mukoprotein dan keratin* (Page dan Soendoro, 1989).

2.11 Sifat Protein

Protein mudah mengalami perubahan fisik yaitu dengan terjadinya penjedalan (menjadi tidak larut) atau pepadatan (Sudarmadji *et al.*, 1989). Protein sebagai salah satu penyusun bahan pangan mempunyai peranan yang sangat besar dalam menentukan mutu produk pangan. Protein mampu berinteraksi dengan senyawa-senyawa lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga berpengaruh pada aplikasi proses, mutu dan penerimaan produk. Sifat-sifat inilah yang disebut dengan sifat fungsional protein, seperti water binding, kelarutan, viskositas, pembentukan gel, flavor binding dan aktivitas permukaan. Dengan demikian protein dari berbagai sumber dapat dikembangkan menjadi produk yang mempunyai sifat-sifat fungsional yang tinggi, menjadi : emulsifier, flavor enhancer, texturizer, stabilizer dan pembentuk gel (Subagio *et al.*, 2004).

Protein mempunyai beberapa sifat (Kurniati, 2009), yaitu sebagai berikut :

a. Berat molekul

Protein mempunyai berat molekul yang bervariasi dari 5000 sampai beberapa juta.

b. Protein sebagai amfoter

Sifat-sifat protein sebagai amfoter ditentukan oleh gugus-gugusnya yang dapat mengion. Derajat ionisasi dari asam amino sangat dipengaruhi oleh pH.

c. Sifat ionik protein

Jika protein banyak mengandung asam amino (yang bersifat asam) glutamate dan aspartat, protein mempunyai titik isoelektrik yang rendah.

d. Hidrasi protein

Beberapa protein dapat membentuk gel. Protein yang cepat membentuk gel mempunyai struktur tiga dimensi yang bergandengan dengan ikatan hydrogen.

e. Presipitasi atau pengendapan protein

Bila kedalam zat pelarut ditambah sedikit garam, kelarutan protein meningkat karena daya elektrostatis antara molekul disekelilingnya turun, peristiwa ini disebut dengan *salting-in*. Tapi bila konsentrasi garam tinggi, kelarutan protein turun, peristiwa ini disebut *salting-out*. Protein dapat mengendap dalam garam berkonsentrasi tinggi, logam-logam berat, alkohol.

f. Koagulasi protein

Panas dapat menyebabkan koagulasi protein dengan suhu efektif berkisar antara 38-75°C. Misalnya putih telur mula-mula bening, tidak bewarna, bila dipanaskan berubah menjadi padatan bewarna putih. Peristiwa ini disebut sebagai koagulasi.

g. Denaturasi protein

Denaturasi protein adalah berubahnya susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein. Terjadinya denaturasi protein tahap awal pada saat

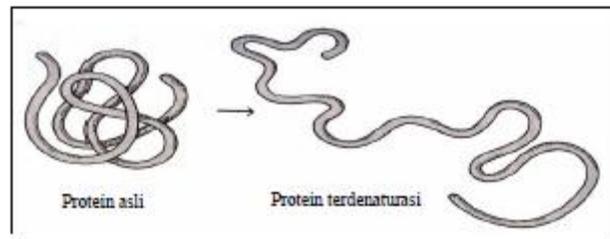
protein dikenai suhu pemanasan sekitar 50°C, protein tersebut belum bisa dikatakan rusak, hanya mengalami perubahan struktur sekunder, tersier dan kuartener.

2.12 Kerusakan Protein

Protein dapat mengalami kerusakan akibat pengaruh panas, reaksi kimia dengan asam atau basa, guncangan dan penyebab lainnya. Misalnya protein di dalam larutan pada pH tertentu dapat mengalami denaturasi dan mengendap. Perubahan tersebut dikenal dengan terjadinya penggumpalan atau pengerutan, misalnya putih telur akan menggumpal, daging akan mengerut karena pemanasan, dan susu akan menggumpal karena asam (Winarno *et al.*, 1980). Perlakuan panas dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan dan merugikan terhadap protein. Pengaruh yang menguntungkan yaitu meningkatnya daya guna protein, sebab adanya pemanasan pada proses pengolahan dapat mengaktifkan atau menurunkan protein inhibitor. Pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun (Winarno, 1992). Ditambahkan Ophart (2003) bahwa ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik non polar protein dapat dirusak akibat panas. Energi kinetik yang meningkat akibat suhu tinggi dapat menyebabkan molekul penyusun protein bergerak atau bergetar semakin cepat sehingga merusak ikatan molekul tersebut. Selain itu, energi panas akan mengakibatkan terputusnya interaksi non kovalen yang ada pada struktur alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida.

Pengolahan daging dengan menggunakan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan solubilitas atau daya kemampuan larutnya. Denaturasi merupakan perubahan konformasi dasar semua bagian dasar protein yang menyebabkan kehilangan aktivitas biologi dan

fungsi alaminya secara sempurna. Jika suatu protein terdenaturasi, susunan tiga dimensi khas dari rantai polipeptida terganggu dan molekul ini terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen (Riyanto, 2006). Perubahan struktur molekul protein saat terjadi denaturasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Struktur Protein Saat Terjadi Denaturasi

Sumber : Riyanto (2006).

Selama proses pengolahan daging, denaturasi mungkin terjadi pada beberapa tahap antara lain selama pemanasan. Rentang suhu denaturasi sebagian besar berkisar antara 55-75°C. Denaturasi yang pertama terjadi pada suhu 45°C yaitu denaturasi miosin dengan adanya pemendekan otot. Aktomiosin terjadi denaturasi maksimal pada suhu 50-55°C dan protein sarkoplasma pada 55-65°C (De Man, 1997).

2.13 Rendemen

Rendemen adalah jumlah persentase sampai akhir setelah pemasakan dan dinyatakan dalam persen (bobot / bobot). Rendemen juga dapat diartikan persentase rasio antara produk yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan (Yudihapsari, 2009). Perhitungan rendemen dapat dilakukan dengan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Semakin besar rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain (Yuniarifin *et al.*, 2006). Rendemen dapat memperkirakan efisiensi dari suatu produksi serta banyaknya bahan baku yang diperlukan untuk menghasilkan sejumlah produk akhir (Manurung, 2009).

2.14 Ekstraksi Dengan Pemanasan

Ekstraksi adalah suatu cara pemisahan dimana komponen dari padatan atau cairan dipindahkan ke cairan yang lain yang berfungsi sebagai pelarut. Ekstraksi dapat dilakukan untuk campuran yang mempunyai titik didih berdekatan, sehingga tidak dapat dipisahkan dengan cara destilasi. Perpindahan massa antar fase terjadi bila terdapat perbedaan konsentrasi dimana berpindah dari sistem yang lebih tinggi konsentrasinya ke sistem yang lebih rendah konsentrasinya (Yuniwati *et al.*, 2012).

Dalam pembuatan ekstrak ikan gabus yang harus diperhatikan adalah kualitas daging ikan gabus, ukuran potongan daging yang diekstraksi dan suhu ekstraksi (Zakaria, 2015). Pemotongan daging dimaksudkan untuk memperkecil ukuran sehingga luas permukaan akan semakin besar. Semakin besar luas permukaan daging yang bersinggungan dengan panas dan air akan semakin tinggi laju ekstraksi. Tidak dianjurkan untuk menghancurkan daging ikan gabus, karena dapat mempercepat penggumpalan selama ekstraksi (pemanasan) sehingga menghambat pengeluaran plasma dari daging. Albumin ikan gabus sebagaimana protein umumnya sangat rentan terhadap pengaruh suhu, sehingga penerapan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses untuk menghilangkan sari ikan yang berkualitas baik. Pemanasan akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel. Oleh karena itu, proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Penerapan yang terlalu tinggi dapat mengkoagulasikan protein plasma. Protein

plasma yang terkoagulasi akan menempel pada protein miofibril (benang daging), sehingga dapat menghalangi keluarnya protein plasma dari daging (Santoso, 2001).

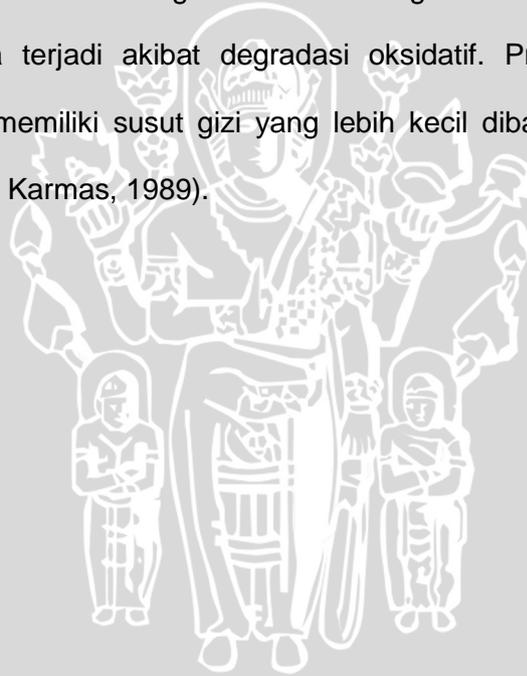
Pengolahan dengan panas secara umum mengakibatkan kehilangan beberapa zat gizi terutama zat yang bersifat labil. Pengolahan dengan panas memiliki kelebihan di antaranya adalah mengurangi kerusakan akibat mikroorganisme, menyediakan makanan sepanjang waktu dan menambah kesukaan konsumen terhadap bahan pangan tertentu. Sisi lain yang kita temui adanya degradasi atau penyusutan terhadap unsur gizi yang dikandung oleh bahan pangan yang diolah, hal ini tergantung pada berat tidaknya proses pengolahan (Pramita, 2008).

Penerapan suhu yang tepat dapat meningkatkan rendemen dan kualitas sari ikan gabus. Proses pemanasan dengan menggunakan medium uap panas yang dihasilkan oleh air mendidih. Terjadi perpindahan panas secara konveksi dari uap panas ke bahan yang dipanaskan. Dimana bahan hanya terpapar oleh uap yang dapat bersirkulasi disekitar bahan. Pemanasan akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Pemanasan yang terbaik dapat meningkatkan kelarutan protein sehingga protein yang terekstrak akan meningkat dengan pemanasan yang terbaik tersebut. Pemanasan yang terlalu tinggi dapat mengkoagulaikan protein plasma. Protein plasma yang terkogulasi akan menempel pada protein miofibril (benang daging). Penerapan suhu yang terlalu tinggi juga dapat merusak albumin yang terkandung dalam dalam sarkoplasma ikan (Mulyadi *et al.*, 2011).

Pengukusan merupakan proses pemasakan dengan medium uap air panas yang dihasilkan oleh air mendidih (Aisyah *et al.*, 2014). Terjadi perpindahan panas secara konveksi dari uap panas ke bahan makanan yang dikukus (Sipayung *et al.*, 2014). Bahan makanan yang dikukus diletakkan pada wadah atau keranjang

diatas air mendidih, dengan posisi bahan makanan tidak bersentuhan dengan air dan hanya terpapar oleh uap yang dapat bersirkulasi di sekitar bahan makanan. Proses pengukusan mengakibatkan terjadinya absorpsi air dalam bentuk uap panas, sehingga terjadi dehidrasi air akan tetapi tidak sebanyak pada perlakuan perebusan (Saraswati, 2013).

Cara pengukusan dapat menghilangkan zat gizi, namun jumlahnya dapat lebih sedikit dari pada dilakukan dengan cara perebusan. Pengukusan akan berpengaruh pada komponen gizi yang terdapat dalam bahan makanan. Besarnya perubahan zat gizi akibat proses pengukusan tergantung dari cara mengukus dan jenis makanan yang dikukus. Keragaman susut zat gizi diantara berbagai cara pengukusan terutama terjadi akibat degradasi oksidatif. Proses pengolahan dengan pengukusan memiliki susut gizi yang lebih kecil dibandingkan dengan perebusan (Harris dan Karmas, 1989).



3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada ekstraksi ikan gabus adalah ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) yang didapat dari Pasar Besar, Malang dalam keadaan hidup yang memiliki berat berkisar 286,49 g dengan total length (TL) 35-38 cm, kain saring, kertas label, plastik, air, dan tissue. Bahan yang digunakan untuk analisis kadar albumin adalah CuSO_4 , H_2SO_4 , aquades, Na-K tartrat, NaOH dan reagen biuret. Sedangkan bahan untuk analisis kadar protein adalah aquades, kertas label, NaOH, aluminium foil dan reagen biuret.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan pada ekstraksi ikan gabus adalah *waterbath*, pisau, timbangan digital, baskom, talenan, kain putih, termometer, nampan, mortal dan alu, *beaker glass* 500 ml, botol vial, botol kaca 300 ml, *stopwatch*, *freezer*, pipet tetes dan gelas ukur 100 ml. Sedangkan alat untuk analisis sampel adalah spektrofotometer UV vis, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur 100 ml, labu ukur 100 ml, timbangan digital, washing bottle, *beaker glass* 500 ml, *waterbath*, sentrifuge, inkubator, pipet tetes.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, merupakan metode statistik yang digunakan sebagai salah satu alat untuk meningkatkan dan melakukan perbaikan kualitas. Metode eksperimen bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya sebab akibat serta seberapa besar

hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberi perlakuan tertentu terhadap kelompok eksperimen. Eksperimen berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses agar kinerja proses meningkat (Iriawan dan Astuti, 2006). Metode eksperimen yang terdiri dari dua tahap penelitian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian yang bersifat laboratoris pada umumnya menggunakan metode eksperimen.

Perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah suhu pemanasan terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus yang dihasilkan. Penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh range suhu pemanasan yang terbaik terhadap kadar albumin kadar protein dan rendemen ekstrak ikan gabus yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai dasar penelitian utama. Penelitian utama dilakukan untuk memperoleh suhu pemanasan yang terbaik dalam ekstrak ikan gabus.

3.2.2 Variabel

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

Variabel bebas dari penelitian ini adalah perbedaan suhu pemanasan (suhu 30°C, 40°C, 50°C dan 60°C). Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino.

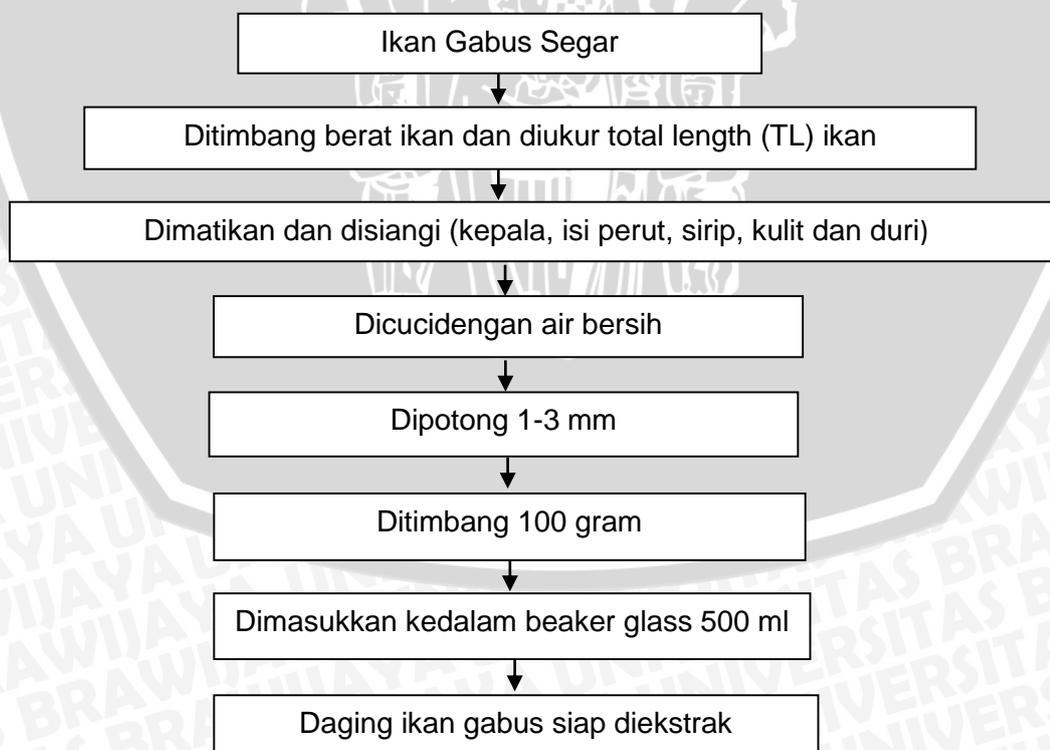
3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan preparasi bahan baku dan ekstraksi ikan gabus. Proses pembuatan ekstrak ikan gabus dilakukan dengan metode pemanasan. Pemanasan sampel ekstrak ikan gabus dilakukan menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C selama 25 menit.

a. Preparasi Bahan Baku

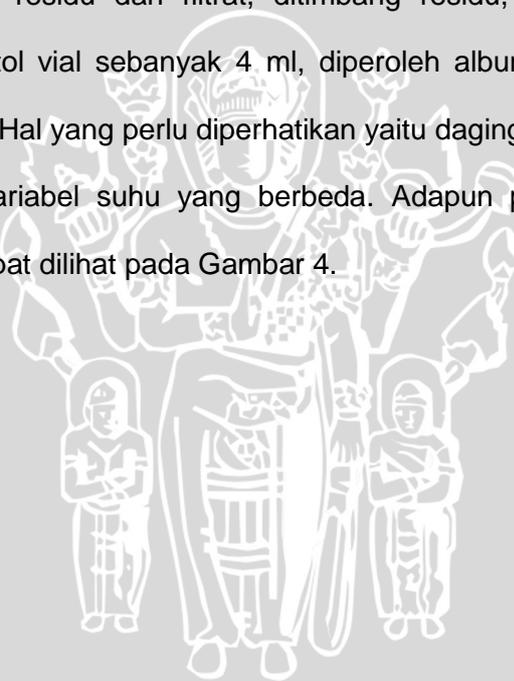
Ikan gabus yang memiliki warna cerah, mata menonjol, sisik melekat kuat, daging masih kenyal dan bau ikan segar yang diperoleh dari Pasar Besar Malang. Ditimbang berat ikan dan diukur total length (TL) ikan, dimatikan dan disiangi (kepala, isi perut, sirip, kulit dan duri), dicuci dengan air bersih, dipotong 1-3 mm, selanjutnya potongan tersebut ditimbang masing-masing 100 g dan dimasukkan kedalam beaker glass 500 ml, daging ikan gabus siap untuk di ekstrak. Adapun prosedur preparasi bahan baku dapat dilihat pada Gambar 3.

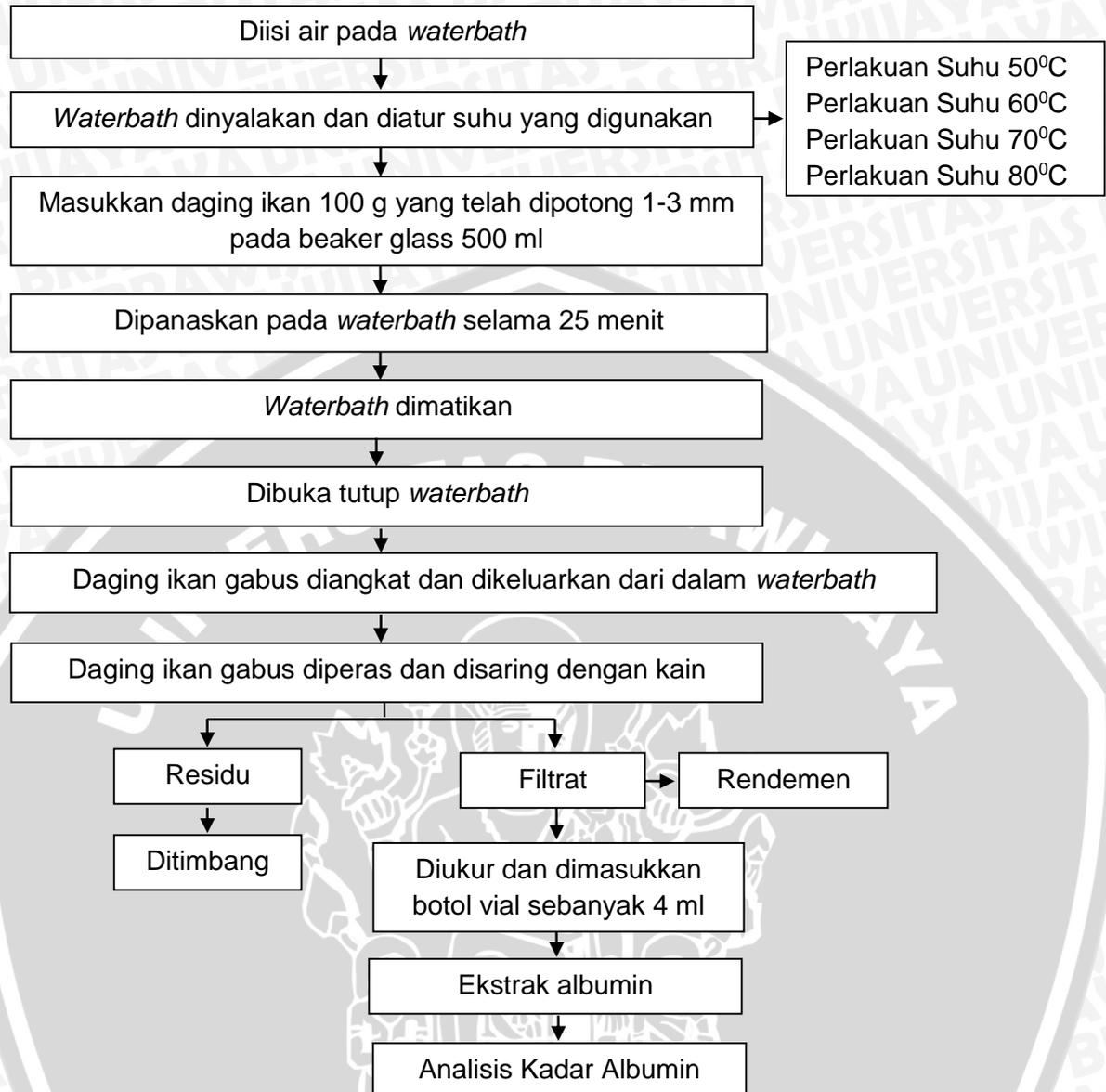


Gambar 3. Preparasi Bahan Baku

b. Ekstraksi Ikan Gabus

Penelitian pendahuluan tahap ini bertujuan untuk mencoba pembuatan ekstrak ikan gabus dengan suhu pemanasan yang berbeda. Ekstraksi ikan gabus dilakukan dengan menggunakan *waterbath*. Diisi air pada *waterbath*, dinyalakan dan diatur suhu yang digunakan (perlakuan suhu 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C), kemudian dimasukkan daging ikan 100 g yang telah dipotong 1-3 mm pada beaker glass 500 ml, dipanaskan pada *waterbath* selama 25 menit, *waterbath* dimatikan dan dibuka tutup *waterbath*, selanjutnya daging ikan gabus diangkat dan dikeluarkan dari dalam *waterbath*, daging ikan gabus diperas dan disaring dengan kain saring, diperoleh residu dan filtrat, ditimbang residu, diukur filtrat dan dimasukkan dalam botol vial sebanyak 4 ml, diperoleh albumin dan dilakukan analisa kadar albumin. Hal yang perlu diperhatikan yaitu daging ikan gabus selalu diganti pada setiap variabel suhu yang berbeda. Adapun prosedur ekstraksi albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 4.





Gambar 4. Diagram Alir Ekstraksi Albumin Ikan Gabus

3.3.2 Penelitian Utama

a. Ekstraksi Ikan Gabus

Ekstraksi ikan gabus hasil yang terbaik dari penelitian pendahuluan digunakan sebagai dasar penelitian utama. Prosedur penelitian utama seperti pada Lampiran 1. Penelitian utama bertujuan untuk memperoleh ekstrak ikan gabus terbaik dengan suhu pemanasan yang berbeda. Pada penelitian pendahuluan didapat hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Kadar Albumin (%)
A (50°C)	1,07
B (60°C)	0,35
C (70°C)	0,55
D (80°C)	0,41

Berdasarkan data Tabel 5 bahwa hasil analisis dari bahan baku yaitu ekstrak ikan gabus mengandung kadar albumin tertinggi pada perlakuan A yaitu 1,07%, sedangkan kadar albumin terendah pada perlakuan B yaitu 0,35%. Sedangkan perlakuan yang digunakan sebagai dasar penelitian utama adalah perlakuan A dengan suhu 50°C, karena merupakan hasil terbaik dengan kadar albumin tertinggi. Parameter analisis yang dilakukan pada penelitian utama adalah kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino.

3.4 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan empat perlakuan dan enam kali ulangan. Model matematik Rancangan Acak lengkap adalah:

$$(n-1) (r-1) \geq 15$$

Keterangan:
n = perlakuan
r = ulangan

Menurut Sastrosupadi (2000), RAL digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga RAL banyak digunakan untuk percobaan laboratorium, rumah kaca dan peternakan. Karena media homogen maka media atau tempat percobaan tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati dan model untuk RAL adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad ; i = 1, 2, \dots, t$$

$$j = 1, 2, \dots, r$$

Keterangan:

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

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke- i

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

Apabila hasil analisis keragaman (sidik ragam) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata atau sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka dilanjutkan dengan analisis beda nyata terkecil (BNT). Model rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
A (30°C)	A1	A2	A3	A4	A5	A6	AT	AR
B (40°C)	B1	B2	B3	B4	B5	B6	BT	BR
C (50°C)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	CT	CR
D (60°C)	D1	D2	D3	D4	D5	D6	DT	DR

Keterangan :

A : perlakuan suhu ekstraksi 30°C

B : perlakuan suhu ekstraksi 40°C

C : perlakuan suhu ekstraksi 50°C

D : perlakuan suhu ekstraksi 60°C

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 berbeda 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 analisis Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik.

3.5 Parameter Analisis

Parameter analisis yang dilakukan pada penelitian utama ekstraksi ikan gabus adalah kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino dari perlakuan yang terbaik.

3.5.1 Analisis Kadar Albumin (Aulanni'am, 2005)

Kadar albumin ditentukan dengan menggunakan metode spektrofotometer. Sebuah spektrofotometer adalah sebuah instrument untuk mengukur transmitans atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, pengukuran terhadap sederetan sampel pada suatu panjang gelombang tunggal. Pada metode spektrofotometri, sampel menyerap radiasi (spemancar) elektromagnetis yang pada panjang gelombang 550 nm dapat terlihat. Penentuan kadar albumin dapat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri, yaitu : 2 cc contoh atau sampel ditambahkan dengan reagen biuret lalu dipanaskan pada suhu 37°C selama 10 menit. Dinginkan kemudian diukur dengan spektronik 20 dan catat absorbansinya. Prosedur analisa kadar albumin dapat dilihat pada Lampiran 1. Perhitungan kadar albumin dapat menggunakan rumus :

$$(\%) \text{ Kadar Albumin} = \frac{\text{ppm} \times 25}{\text{berat sampel} \times 10^6} \times 100\%$$

3.5.2 Analisis Kadar Protein Metode Spektrofotometri (Pramitasari *et al.*, 2013)

Pembuatan reagen biuret dibuat dengan melarutkan 0,15 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 0,6 Na-K Tartrat dalam labu ukur 50 ml, larutan dimasukkan dalam labu ukur 100 ml, selanjutnya ditambah 30 ml NaOH 10% dan digenapkan aquades. Kurva standar dibuat dengan disiapkan larutan protein (BSA) dengan konsentrasi 10 mg/ml. Larutan protein tersebut disiapkan dengan cara meningkatkan konsentrasinya yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 mg/ml dalam 0,5 ml. Diaduk hingga semua larutan tercampur, ditambahkan ke dalam tabung reaksi 2 ml reagen biuret dan dihomogenisasi, diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Diukur absorbansi masing-masing larutan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm.

Pengukuran sampel dilakukan dengan cara menimbang 1 g, ditambah 1 ml NaOH 1 M dan 9 ml aquades, dipanaskan dalam *waterbath* selama 10 menit. Diambil 1 ml supernatan dan ditambah 4 ml reagen biuret, selanjutnya campuran dihomogenisasi dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi sampel diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm. Prosedur penganalisan protein dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5.3 Analisis Kadar Air (Sudarmadjet *al.*, 2007)

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 pangan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004). 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 thermogravimetri dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.5.4 Analisis Profil Asam Amino

Asam amino di alam berbentuk alfa (α) dalam molekul asam amino atom C masih berikatan dengan gugus lainnya maka atom C bersifat dengan gugus lainnya sehingga atom C bersifat asimetris, sehingga memiliki sifat optis aktif (dapat terpolarisasi) baik secara positif maupun negatif. Sifat asam amino yaitu tidak bersama, larut air, tidak larut alkohol atau eter, membentuk garam kompleks dengan logam berat dan dapat membentuk senyawa berwarna biru dengan ninhidrin. Adanya pembentukan warna biru dikarenakan terjadi oksidasi alfa amino oleh ninhidrin yang dihasilkan ninhidrin tereduksi aldehyd, amonia dan

karbondioksida. Kemudian terjadi kondensasi antara amonia, ninhidrin tereduksi dan terbentuk senyawa kompleks berwarna biru (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Analisis profil asam amino pada ekstrak ikan gabus menggunakan metode LC-MS (*Liquid Chromatography-Mass Spectrofotometer*). Menurut Hermiastuti (2013), keunggulan menggunakan metode LC-MS untuk menganalisis profil asam amino yaitu :

1. Memiliki selektivitas yang tinggi
2. Dapat menggunakan jumlah sampel yang sedikit
3. Tahapan preparasi yang sedikit

Sebelum menganalisis profil asam amino pada ekstrak ikan gabus dilakukan proses hidrolisis protein dengan menggunakan asam kuat. Hidrolisis protein bertujuan untuk memisahkan ikatan yang berhubungan dengan asam amino penyusun protein sehingga asam amino dapat dianalisis menggunakan LC-MS. Menurut Legowo dan Nirwantoro (2004), protein dihidrolisis dengan menggunakan asam kuat (HCl 6 N) sehingga asam amino penyusun protein dapat terpisah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan jumlah asam amino penyusun protein. Prosedur analisis profil asam amino menggunakan metode LC-MS dapat dilihat pada Lampiran 5.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini meliputi analisis kimia (kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino). Adapun hasil analisis parameter analisis kimi dari ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Parameter Kimia

Perlakuan Suhu	Parameter			
	Kadar Albumin (%)	Kadar Protein (%)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)
A (30°C)	9,28±0,48 ^c	10,05±0,39 ^c	16,71±0,78 ^a	73,01±0,31 ^a
B (40°C)	9,76±0,62 ^c	10,39±0,37 ^c	18,55±0,56 ^b	74,58±0,22 ^b
C (50°C)	5,59±0,31 ^b	5,59±0,43 ^b	21,05±0,62 ^c	77,92±0,34 ^c
D (60°C)	2,29±0,41 ^a	4,41±0,26 ^a	22,38±0,50 ^d	83,47±0,27 ^d

4.2 Kadar Albumin

Albumin dapat larut air serta dapat terkoagulasi oleh panas dimana terdapat dalam serum darah dan bagian putih telur. Dalam plasma manusia, albumin merupakan protein terbanyak (4,5 g/dl) yaitu sekitar 60% dari total plasma (Yuniarti *et al.*, 2013).

Analisis kadar albumin bertujuan untuk menentukan kandungan albumin yang terdapat dalam ekstrak ikan gabus. Hasil analisis kadar albumin ekstrak ikan gabus berkisar antara 2,29% sampai 9,76%. Hasil kadar albumin ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Kadar Albumin Ekstrak Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Albumin (%)
A (30°C)	9,28±0,48 ^c
B (40°C)	9,76±0,62 ^c
C (50°C)	5,59±0,31 ^b
D (60°C)	2,29±0,41 ^a

Keterangan:

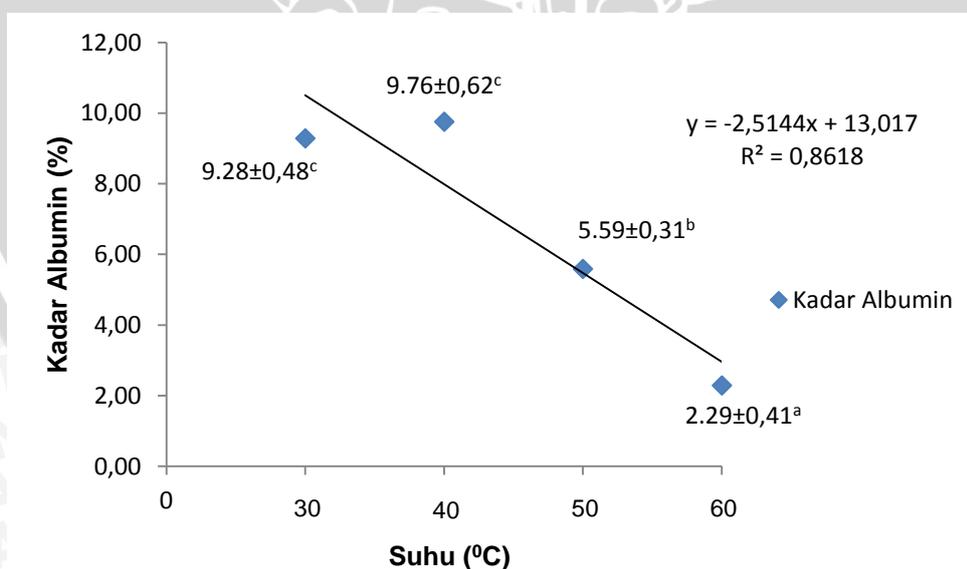
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata

Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata

Berdasarkan Tabel 8 bahwa kadar albumin ekstrak ikan gabus tertinggi pada perlakuan B dengan suhu 40°C (suhu daging 36°C) yaitu 9,76% sedangkan hasil kadar albumin terendah pada perlakuan D dengan suhu 60°C (suhu daging 58°C) yaitu 2,29%. Kadar albumin awal tanpa ekstraksi ikan gabus dengan pemanasan 2,69%.

Hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 6, pada taraf kepercayaan 5% ($P < 0,05$) didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan perlakuan suhu pemanasan memberi pengaruh nyata terhadap kadar albumin ekstrak ikan gabus. Berdasarkan analisis lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dapat diketahui bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D, A dan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C.

Adapun grafik korelasi yang menunjukkan hubungan perlakuan suhu pemanasan terhadap kadar albumin ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Albumin

Persamaan Y diatas mengartikan bahwa Y fungsi X. Artinya bila Y adalah presentase kadar albumin dan fungsi x adalah perlakuan suhu pemanasan, maka nilai bilangan peroksida bergantung pada suhu pemanasan. Nilai $-2,514x$ menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar albumin pada sampel akan turun. Nilai R square pada persamaan tersebut adalah 0,861, dimana artinya 86,1% perubahan bilangan peroksida dipengaruhi oleh suhu pemanasan.

Pada perlakuan suhu pemanasan dari 30°C sampai 60°C terjadi penurunan kadar albumin. Kadar albumin awal yaitu sebesar 2,69%, pada perlakuan A dengan dengan suhu 30°C diperoleh kadar albumin sebesar 9,28% dan terjadi penurunan albumin sebesar 0,48%. Perlakuan B dengan dengan suhu 40°C diperoleh kadar albumin sebesar 9,76% dan terjadi penurunan albumin sebesar 3,69%. Perlakuan C dengan dengan suhu 50°C diperoleh kadar albumin sebesar 5,59% dan terjadi penurunan albumin sebesar 1,9%. Perlakuan D dengan dengan suhu 60°C diperoleh kadar albumin sebesar 2,29% dan terjadi penurunan albumin sebesar 7,47%.

Semakin meningkatnya suhu grafik hubungan perlakuan terhadap kadar albumin semakin menurun. Hal ini dikarenakan pemanasan daging pada suhu 40°C sampai 60°C mengakibatkan kelarutan albumin dalam ekstrak kasar ikan gabus mengalami kerusakan, secara visual tampak kekeruhan filtrat ekstrak ikan gabus semakin meningkat, partikel-partikel ekstrak mengendap saat didiamkan (kental). Menurut Nugroho (2012) bahwa larutan protein yang mengalami kerusakan sebagai akibat pemanasan, larutan protein tidak lagi terdispersi sebagai koloid, partikel-partikel tersebut cenderung terpisah dan mengendap ketika didiamkan. Ditambahkan Winarno (1992) bahwa protein globuler seperti albumin lebih mudah berubah dibawah pengaruh suhu, dibandingkan protein fibriler. Akan tetapi protein yang juga dapat larut dalam air ini dapat dipertahankan dalam bentuk

globular dengan menggulung atau melipat rantai peptida. Akibatnya kadar albumin pada suhu 30°C sampai 60°C selama 25 menit menunjukkan perubahan nyata.

4.3 Kadar Protein

Protein merupakan salah satu makromolekul yang penting dalam bahan pangan. Oleh karena itu, disamping perlu memahami struktur protein dan peranannya dalam produk pangan baik sebagai sumber gizi maupun sifat fungsionalnya, maka perlu diketahui juga cara penetapan (analisisnya). Analisis protein penting untuk keperluan pelabelan gizi, mengetahui sifat fungsional dan penentuan sifat biologis protein (Andarwulan *et al.*, 2011).

Analisis kadar protein bertujuan untuk menentukan kandungan protein yang terdapat dalam ekstrak ikan gabus. Hasil analisis kadar protein ekstrak ikan gabus berkisar antara 10,39% sampai 4,41%. Hasil kadar protein ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Kadar Protein Ekstrak Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Protein (%)
A (30°C)	10,05±0,39 ^c
B (40°C)	10,39±0,37 ^c
C (50°C)	5,59±0,43 ^b
D (60°C)	4,41±0,26 ^a

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata

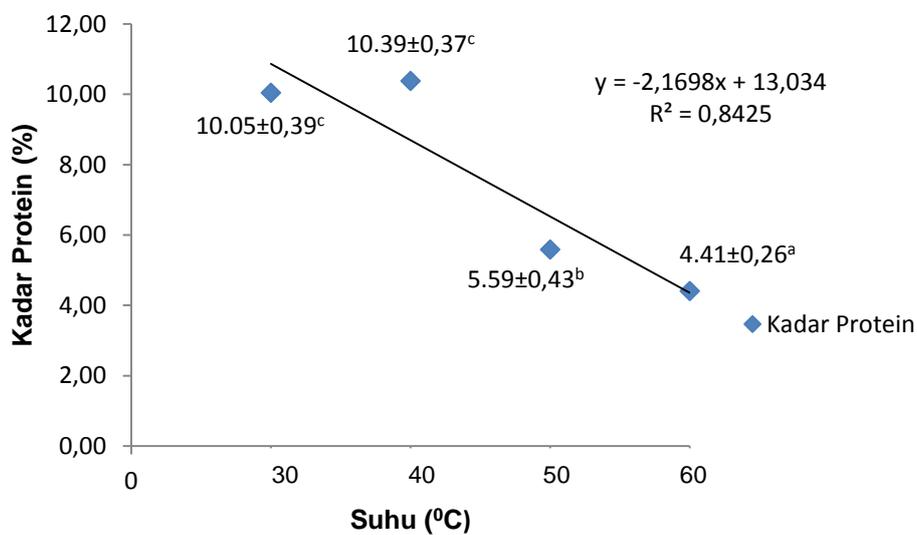
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata

Berdasarkan Tabel 9 bahwa kadar protein ekstrak ikan gabus tertinggi pada perlakuan B dengan suhu 40°C (suhu daging 36°C) yaitu 10,39% sedangkan hasil kadar albumin terendah pada perlakuan D dengan suhu 60°C (suhu daging 58°C) yaitu 4,41%.

Hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 7, pada taraf kepercayaan 5% ($P < 0,05$) didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan perlakuan suhu pemanasan memberi pengaruh

nyata terhadap kadar protein ekstrak ikan gabus. Berdasarkan analisis lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dapat diketahui bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C.

Adapun grafik korelasi yang menunjukkan hubungan perlakuan suhu pemanasan terhadap kadar protein ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Protein

Persamaan Y diatas mengartikan bahwa Y fungsi X. Artinya bila Y adalah presentase kadar protein dan fungsi x adalah perlakuan suhu pemanasan, maka nilai bilangan peroksida bergantung pada suhu pemanasan. Nilai $-2,169x$ menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar protein pada sampel akan turun. Nilai R square pada persamaan tersebut adalah 0,842, dimana artinya 84,2% perubahan bilangan peroksida dipengaruhi oleh suhu pemanasan.

Semakin meningkatnya suhu grafik hubungan perlakuan terhadap kadar protein semakin menurun. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan protein ikan

mengalami penurunan dengan bertambahnya suhu pemanasan. Pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun. Hal ini terjadi karena energi panas akan mengakibatkan terputusnya interaksi non kovalen yang ada pada struktur alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalen yang berupa ikatan peptida. Protein yang terdenaturasi berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik keluar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat kedalam. Menurut Winarno (2008) bahwa protein yang larut dalam air antara lain protamin, albumin dan histon. Menurut Yuniarti *et al.*, (2013) bahwa pemanasan menyebabkan protein terdenaturasi. Pada saat pemanasan, panas akan menembus daging dan menurunkan sifat fungsional protein. Pemanasan dapat merusak asam amino dimana ketahanan protein oleh panas sangat terkait dengan asam amino penyusun protein tersebut sehingga hal ini yang menyebabkan kadar protein menurun dengan meningkatnya suhu pemanasan. Ditambahkan Saputri dan Syarif (2009) bahwa protein mengalami denaturasi akibat suhu tinggi. Denaturasi adalah suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul. Denaturasi terjadi pada range suhu 60°C sampai 100°C.

Kandungan protein pada bahan mengalami denaturasi karena proses pengukusan dengan menggunakan suhu tinggi. Denaturasi yang diinduksi panas disebabkan pembentukan atau destruksi ikatan kovalen (Sipayung *et al.*, 2014) bahwa. Struktur protein yang terbuka menyebabkan perubahan sifat fungsional protein (Estiasih dan Ahmadi, 2011). Ditambahkan Winarno (2008) bahwa denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya.

4.4 Rendemen

Rendemen merupakan presentase perbandingan antara berat bagian bahan yang dapat dimanfaatkan dengan berat total bahan. Nilai rendemen ini berguna untuk mengetahui nilai ekonomis suatu produk atau bahan. Nilai rendemen adalah presentase perbandingan antara berat akhir produk terhadap berat awal produk. Apabila nilai rendemen suatu produk atau bahan semakin tinggi, maka nilai ekonomisnya juga semakin tinggi sehingga pemanfaatannya dapat menjadi lebih efektif (Putri, 2011).

Analisis rendemen bertujuan untuk menentukan kandungan rendemen yang terdapat dalam ekstrak ikan gabus. Hasil analisis rendemen ekstrak ikan gabus berkisar antara 16,71% sampai 22,38%. Hasil rendemen ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Rendemen Ekstrak Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Rendemen (%)
A (30°C)	16,71±0,78 ^a
B (40°C)	18,55±0,56 ^b
C (50°C)	21,05±0,62 ^c
D (60°C)	22,38±0,50 ^d

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata

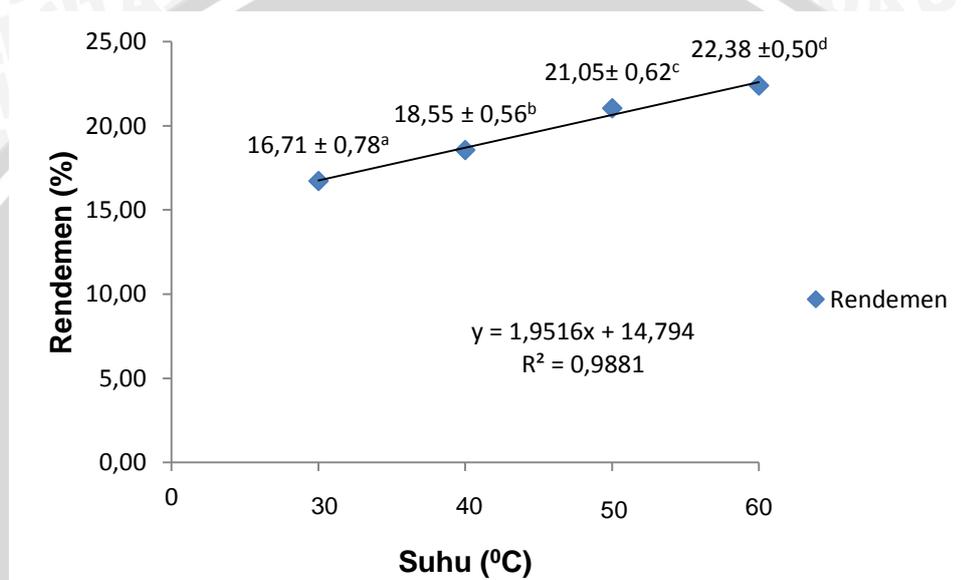
Notasi yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata

Berdasarkan Tabel 10 bahwa rendemen ekstrak ikan gabus tertinggi pada perlakuan D dengan suhu 60°C (suhu daging 58°C) yaitu 22,38% sedangkan hasil rendemen terendah pada perlakuan A dengan suhu 30°C (suhu daging 26°C) yaitu 16,71%.

Hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 8, pada taraf kepercayaan 5% ($P < 0,05$) didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan perlakuan suhu pemanasan memberi pengaruh nyata terhadap rendemen ekstrak ikan gabus. Berdasarkan analisis lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan

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

Adapun grafik korelasi yang menunjukkan hubungan perlakuan suhu pemanasan terhadap kadar protein ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Rendemen.

Persamaan Y diatas mengartikan bahwa Y fungsi X. Artinya bila Y adalah presentase rendemen dan fungsi x adalah perlakuan suhu pemanasan, maka nilai bilangan peroksida bergantung pada suhu pemanasan. Nilai 1,951x menunjukkan korelasi positif, artinya semakin tinggi suhu pemanasan maka rendemen pada sampel akan naik. Nilai R square pada persamaan tersebut adalah 0,988, dimana artinya 98,8% perubahan bilangan peroksida dipengaruhi oleh suhu pemanasan.

Semakin meningkatnya suhu grafik hubungan perlakuan terhadap rendemen semakin meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh daya ikat air oleh protein pada daging. Kenaikan ini karena berkaitan dengan menurunnya kemampuan menahan air oleh jaringan ikat daging ikan gabus karena ruang antar jaringan

mengkerut dan berkurang volumenya, sehingga air dalam daging menguap dan keluar sebagai cairan. Menurut Sulistiyati (2011) bahwa temperatur yang tinggi akan meningkatkan penurunan daya ikat air oleh protein daging karena daya solubilitas protein daging. Suhu udara mempunyai pengaruh yang sangat besar dalam kecepatan perpindahan uap air, oleh karena suhu ini mengatur tekanan uap jenuh airdan melengkapi gaya tarik suhu yang memindahkan panas untuk menguapkan air.

Pada suhu 40°C sampai 90°C telah menyebabkan kemampuan menahan air dari daging ikan antar serabut urat daaging ikan gabus menjadi porous, sehingga cairan sel yang terikat dalam jaringan keluar (Nugroho, 2012). Menurut Rachmawati (2008), semakin kecil kadar air yang dihasilkan menyebabkan penurunan bobot air bahan, karena air dalam bahan merupakan komponen utama yang mempengaruhi bobot bahan. Apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih mampat dan lebih ringan sehingga akan mempengaruhi rendemen produk akhir. Ditambahkan oleh Holinesti (2009) bahwa semakin tinggi suhu pemanasan menyebabkan bahan menjadi semakin lunak dan protein dalam bahan semakin mudah terkoagulasi sehingga menghasilkan rendemen yang semakin tinggi.

4.5 Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan dapat berupa air bebas yang terdapat dalam ruang antar sel, air terikat lemah karena terserap pada permukaan koloid makro molekul seperti pektin pati, protein dan selulosa, air terikat kuat yang membentuk hidrat. Kadar air dalam bahan makanan dapat ditentukan dengan berbagai cara antara lain metode pengeringan atau thermogravimetri, metode destilasi atau thermovolumetri, metode khemis, metode fisis dan metode khusus misalnya dengan kromatografi (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Analisis kadar air bertujuan untuk menentukan kandungan air yang terdapat dalam ekstrak ikan gabus. Hasil analisis kadar air pada ekstrak ikan gabus berkisar antara 73,01% sampai dengan 83,47%. Hasil analisis kadar air ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 11.

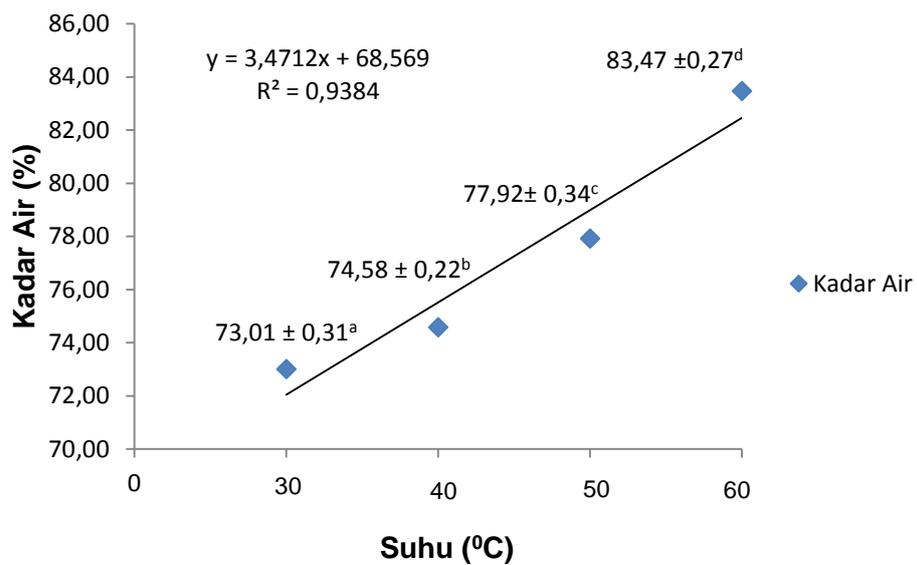
Tabel 11. Hasil Kadar Air Ekstrak Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Rendemen (%)
A (30°C)	73,01±0,31 ^a
B (40°C)	74,58±0,22 ^b
C (50°C)	77,92±0,34 ^c
D (60°C)	83,47±0,27 ^d

Berdasarkan Tabel 11 bahwa kadar air ekstrak ikan gabus berkisar antara 73,01% sampai 83,47%. Hasil kadar air tertinggi pada perlakuan D dengan suhu 60°C (suhu daging 58°C) yaitu 83,47% sedangkan hasil kadar air terendah pada perlakuan A dengan suhu 30°C (suhu daging 26°C) yaitu 73,01%.

Hasil ANOVA (*Analysis of Variant*) atau analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 5% ($P < 0,05$) didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, artinya perlakuan suhu pemanasan memberi pengaruh nyata terhadap kadar air, secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9. Berdasarkan analisis Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan A. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D, A dan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C.

Adapun grafik korelasi yang menunjukkan hubungan pengaruh suhu pemanasan terhadap kadar air ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hubungan Perlakuan Suhu Pemanasan Terhadap Kadar Air.

Persamaan Y diatas mengartikan bahwa Y fungsi X. Artinya bila Y adalah presentase kadar air dan fungsi x adalah perlakuan suhu pemanasan, maka nilai bilangan peroksida bergantung pada suhu pemanasan. Nilai 3,471x menunjukkan korelasi positif, artinya semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar air pada sampel akan naik. Nilai R square pada persamaan tersebut adalah 0,938, dimana artinya 93,8% perubahan bilangan peroksida dipengaruhi oleh suhu pemanasan.

Berdasarkan uraian diatas, bahwa semakin tinggi suhu pemanasan maka kadar air semakin tinggi. Hal ini dikarenakan pada proses pemanasan, kadar air bahan mengalami kenaikan. Semakin tinggi suhu dan lama pemanasan 30 menit menyebabkan uap air terikut kedalam bahan sehingga kadar air bahan semakin besar. Kenaikan kadar air dikarenakan adanya penambahan uap air saat ekstraksi ikan gabus. Menurut Murtiningrum (2005) bahwa suhu dan lama ekstraksi yang berbeda akan menyebabkan jumlah molekul-molekul air yang bergerak meninggalkan bahan dalam bentuk uap air juga berbeda-beda. Menurut Satriyanto *et al.*, (2012) bahwa bila suhu ekstraksi meningkat maka kadar air dalam bahan

cenderung menurun. Sedangkan bila suhu ekstraksi meningkat maka kadar air dalam bahan cenderung naik. Ditambahkan Aisyah *et al.*, (2014) bahwa pada proses pemanasan yang meliputi pengukusan dan perebusan, matrik jaringan daging cenderung menyerap air sehingga kandungan airnya relatif lebih tinggi daripada daging segar.

4.6 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode de Garmo yang didasarkan pada parameter meliputi kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino. Berdasarkan hasil perlakuan terbaik metode de Garmo menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemanasan 40°C selama 25 menit dengan kadar albumin 2,30%, kadar protein 13,87% dan rendemen 18,55% merupakan perlakuan terbaik ekstraksi albumin ikan gabus dengan menggunakan *waterbath* dengan perlakuan suhu ekstraksi yang berbeda, karena memiliki nilai hasil yaitu sebesar 1,34%.

4.7 Profil Asam Amino

Asam amino adalah komponen utama penyusun protein yang digolongkan menjadi tiga yaitu asam amino esensial, asam amino semi esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial meliputi fenilalanin, histidin, arginin, leusin, isoleusin, treolin, metionin dan valin. Asam amino semi esensial meliputi arginin, histidin, tirosin, sistin, glisin dan serin. Asam amino non esensial meliputi glutamate, asam hidroksi glutamate, asam aspartat, alanin, prolin, hidroksi prolin, neuleusin, sitrulin dan hidroksi glisin. Asam amino dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan serta proses pembuatannya dengan proses pemanasan yang berlebihan dapat merusak profil asam amino (Suhardi dan Kusharto, 1992).

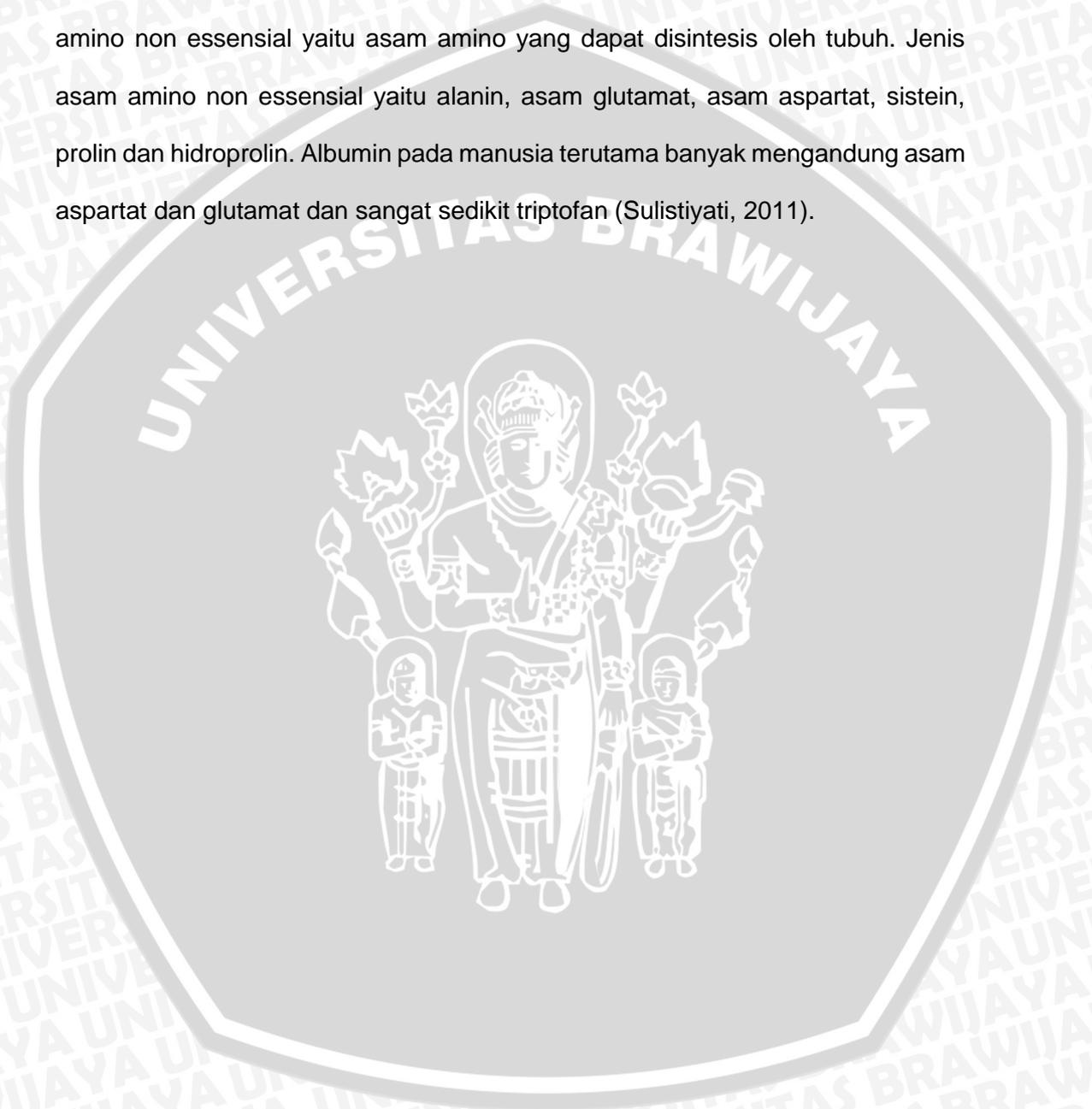
Penggunaan metode LC-MS dalam menentukan profil asam amino digunakan pelarut atau fase gerak yang bertujuan untuk membawa sampel melalui kolom berisi padatan kemudian dilipisi cairan sebagai fase diam. Selanjutnya analit dipartisikan diantara fase gerak dan fase diam, sehingga terjadi pemisahan yang diakibatkan adanya perbedaan koefisien partisi. Hasil dari pemisahan pada kolom berupa grafik kromatogram. Hasil dari kromatogram berupa rangkaian puncak yang tingginya berbeda atau disebut dengan spektra massa. Analisis kualitatif dapat dilakukan dengan membandingkan berat molekul dan spektra massa dengan berat molekul yang diperoleh dari pustaka. Berdasarkan profil asam amino pada kromatogram, dapat terdeteksi bahwa asam amino penyusun ekstrak ikan gabus sejumlah 15 macam. Kadar penyusun asam amino ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 12 dan Lampiran 12.

Tabel 12. Profil Asam Amino Ekstrak Ikan Gabus

No	Jenis Asam Amino	Nilai ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
1	Aspartacid	0,1294
2	Glutamitacid	0,0258
3	Serin	0,0128
4	Histidin	0,0020
5	Glisin	0,0978
6	Threonin	0,0155
7	Arginin	0,0218
8	Alanin	1,2691
9	Tyrosin	0,0022
10	Methionin	0,0019
11	Valin	0,0156
12	Phenylalanin	0,0209
13	Ileusin	0,0168
14	Leusin	0,0178
15	Lysin	0,0025

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan hasil analisis profil asam amino ekstrak ikan gabus menggunakan metode LC-MS dapat terbaca sebanyak 15 asam amino dari 21 asam amino. Kadar asam amino tertinggi yaitu alanin sebesar 1,2691 $\mu\text{g}/\text{mg}$ dan aspartacid sebesar 0,1294 $\mu\text{g}/\text{mg}$. Sedangkan kadar asam amino terendah yaitu histidin sebesar 0,0020 $\mu\text{g}/\text{mg}$ dan methionin sebesar 0,0019

$\mu\text{g}/\text{mg}$. Dari sejumlah asam amino pada hasil penelitian (perlakuan terbaik) terdiri atas asam amino esensial maupun non esensial sehingga ekstrak ikan gabus ini dapat dikonsumsi untuk meningkatkan kecukupan asupan asam amino esensial maupun non esensial dalam tubuh. Menurut Muchtadi (2009), asam amino non esensial yaitu asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh. Jenis asam amino non esensial yaitu alanin, asam glutamat, asam aspartat, sistein, prolin dan hidroprolin. Albumin pada manusia terutama banyak mengandung asam aspartat dan glutamat dan sangat sedikit triptofan (Sulistiyati, 2011).



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- Perlakuan suhu pemanasan yang berbeda (30°C , 40°C , 50°C dan 60°C) berpengaruh negatif terhadap kadar albumin dan kadar protein serta berpengaruh positif terhadap rendemen ekstrak ikan gabus (*Ophicephalus striatus*).
- Suhu yang terbaik pada ekstraksi albumin ikan gabus dengan metode pemanasan adalah perlakuan B dengan suhu 40°C dengan kadar albumin sebesar 9,76%, kadar protein sebesar 10,39%, rendemen sebesar 18,55%, kadar air sebesar 74,58%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah penggunaan suhu 40°C dengan metode pemanasan menggunakan *waterbath* pada penelitian selanjutnya tentang pemurnian albumin terhadap ekstraksi ikan gabus berdasarkan parameter kadar albumin yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 34 hlm.
- Aisyah, Y., Rasdiansyah dan Muhaimin. 2014. Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Jenis Sayuran. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 6 (2): 1-6.
- Amri, K dan S. Toguan. 2007. Mengenal Dan Mengendalikan Predator Benih Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 45 hlm.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta. 37-155 hlm.
- Asmawi, A.S. 1986. Pemeliharaan Ikan dalam Keramba. P.T. Gramedia. Jakarta. 59 hlm.
- Aulanni'am. 2005. Protein dan Analisnya. Mentari Grup. Malang. 57 hlm.
- Ciptarini, D. A dan N. Diastuti. 2006. Ekstraksi Crude Albumin dari Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum. Politeknik Negeri Malang. Malang. 5-13 hlm.
- De Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Terjemahan: K. Panduwinata. ITB Press. Bandung. 550-556 hlm.
- Estiasih, T dan K. G. S Ahmadi. 2011. Teknologi Pengolahan Pangan. PT. Bumi Alsara. Jakarta. 274 hlm.
- Erinda, R. 2009. Efek Minyak Atsiri dari Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Kadar Albumin Plasma pada Tikus Yang Diberi Diet Kuning Telur. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang. 24 hlm.
- Harris, R. H dan S. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit ITB Bandung. Terbitan Kedua. Bandung. 230-250 hlm.
- Hasuki. 2008. Cepat Sembuh Berkat Ikan Gabus. <http://www.tabloid-nakita.com>. Diakses tanggal 19 april 2015 pukul 20.00 WIB.
- Hermiastuti, M. 2013. Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Asam Amino pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember. Jember. 16-30 hlm.
- Hidayat, A. A. 2008. Pengantar Ilmu Kesehatan Anak Untuk Pendidikan Kebidanan. Salemba Medika. Jakarta. 100 hlm.
- Holinesi, R. 2009. Studi Pemanfaatan Pigmen Brazilein Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*) Sebagai Pewarna Alami Serta Stabilitasnya Pada Model Pangan. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP*, 12 (2): 97-104.
- Irawan, N. dan S. P. Astuti. 2006. Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Andi Offset. Yogyakarta. 85-92 hlm.

- Kartika, M. 2011. Pengaruh Pemberian Ekstrak Albumin Ikan Gabus terhadap Kenaikan Kadar Albumin Dalam Darah dan Berat Badan Pasien Rawat Jalan Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Paru Jember. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Jember. Jember. 21-24 hlm.
- Kiswanto, M. 1986. Mengenal Ikan Air Tawar. B. P Karya Bani. Jakarta. 33 hlm.
- Koentjaraningrat. 1983. Metode-Metode Penelitian Masyarakat. PT. Gramedia. Jakarta, Indonesia. 46 hlm.
- Kurniati, E. Pembuatan Konsentrat Protein Dari Biji Kecapir dengan Penambahan HCl. Artikel FTI UPN: 117-118
- Kusumaningrum, G. A., M. A. Alamsjah dan D. E. Endang. 2014. Analisis Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Kadar Protein Pakan Komersial yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*,6 (1): 2-25.
- Kusumawardhani, T., M. Mexitalia., J.C. Susanto., K. Lydia. 2006. Pemberian Diet Formula Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) pada Sindrom Nefrotik. *Sari Pediatri*, 8 (3): 255.
- Legowo, A.M dan Nurwanto. 2004. Analisis Pangan. Diklat Kuliah. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang. 13-28 hlm.
- Martin, D. W., P. A. Mayes., V. M. Rodwell and G. A. Granner. 1986. Biokimia (Harper's Review of Biochemistry). Alih Bahasa : Adji Dharma dan Andreas Sanusi Kurniawan. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 87 hlm.
- Manurung, D.M. 2009. Komposisi Kimia, Asam Lemak dan Kolesterol Udang Ronggeng (*Harpiosquilla raphidea*) Akibat Perebusan. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.43 hlm.
- Montgomery, R., D. K. Dryer., T. W. Conway dan A. A. Spector. 1993. Biokimia : Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus. Jilid 1. Alih Bhasa : M. Ismadi. Gajahmada University Press. Yogyakarta. 78 hlm.
- Muchtadi, D. 2009. Pengantar Ilmu Gizi. Alfabeta. Bandung. 31 hlm.
- Mukti, A. 2009. Efek Bawang Putih (*Allium Sativum*) dan Cabe Jawa (*Piper Retrofractum Vahl.*) terhadap Kadar Albumin pada Tikus yang Diberi Suplemen Kuning Telur. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang. 6 hlm.
- Mulyadi, A. F., M. Effendi dan J. M. Maligan. 2011. Modul Teknologi Pengolahan Ikan Gabus. Teknologi Pertanian. Malang. 1-3 hlm.
- Murray, R. K., D. K. Granner dan VW. Rodwell. 2009. Biokimia Harper Edisi 27. Kedokteran EGC, Jakarta. 609 hlm.

- Mutriningrum. 2005. Ekstraksi Minyak dengan Metode *Wet Rendering* dari Buah Pandan (*Pandanus conoideus*) dan Pemurnian dengan Filtrasi Membran. *Jurnal Tek. Ind*, 15 (1): 28-33.
- Mustafa, A., M. A. Widodo dan Y. Kristianto. 2013. Albumin And Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*) Extract And Its Role In Health. *IEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE)*, 1 (2): 1.
- Mustar. 2013. Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) Sebagai Makanan Suplemen (*Food Supplement*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar. 5 hlm.
- Nugroho, M. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi Secara Pemanasan Terhadap Rendemen dan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3 (1): 65-69.
- Nugroho, M. 2013. Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pemanasan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 9 (1): 4.
- Page, D. S dan R. Soendoro. 1989. Prinsip-Prinsip Biokimia Edisi Kedua. PT. Gelora Aksara Pertama. Penerbit Erlangga. 21 hlm.
- Paul, D. K., R. Islam dan M.A. Sattar. 2013. Physico-Chemical Studies of Lipids and Nutrient contents of *Channa striatus* and *Channa marulius*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13(1): 487-493.
- Poedjiadi, A dan F. M. Titin. 2006. Dasar-Dasar Biokimia. UI Press. Jakarta. 109-115 hlm.
- Pramita, D. R. 2008. Pengaruh Teknik Pemanasan terhadap Kadar Asam Fitat dan Aktivitas Antioksidan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 21-41 hlm.
- Pramitasari, A., L. Dewi dan S. Sastrodihardjo. 2013. Pengaruh Perbandingan Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L. DC*) dan Kedelai (*Glycine max L*) pada Tempe Ditinjau dari Kadar Protein Terlarut dan Analisis Organoleptik. Proseding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 2 hlm.
- Prasetyo, M. N., N. Sari., C. S Budiwati. 2012. Pembuatan Kecap dari Ikan Gabus secara Hidrolisis Enzimatis menggunakan Sari Nanas. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1 (1): 110-330.
- Putri, K. 2011. Pemanfaatan Rumput Laut Coklat (*Sargassum sp.*) Sebagai Serbuk Minuman Pelangsing Tubuh. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 31 hlm.
- Rachmawati, I. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Biji Alpukat (*Persea Americana mill*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Barawijaya Malang. 68 hlm.

- Rachmawati, D. N. 2012. Hubungan Kadar Kolesterol Total dan Kadar Albumin dengan Derajat Infeksi Dengue Pada Anak. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang. 20 hlm.
- Riyanto, I. 2006. Analisis Kadar, Daya Cerna dan Karakteristik Protein Daging Ayam Kampung dan Hasil Olahannya. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. 17 hlm.
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor. 22-28 hlm.
- Santoso, A. H. 2001. Ekstraksi Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) : Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Serta Fraksinasi Albumin Menggunakan Asam. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 21-56 hlm.
- Saputri, D. S dan A. K. Syarifa. 2009. Pengaruh Lama Pemasakan dan Temperatur Pemasakan Kedelai Terhadap Proses Ekstraksi Protein Kedelai Untuk Pembuatan Tahu. Seminar Jurusan Teknik Kimia UNDIP. Semarang. 1-5 hlm.
- Saraswati, A. 2013. Efek Pemanasan terhadap Kandungan Asam Amino Lemak dan Kolesterol Kakap Merah (*Lutjanus bohar*). Skripsi. Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 11 hlm.
- Sasongko, W. T., L. M. Yusiati, Z. Bachruddin dan Mugiono. 2010. Optimalisasi Pengikatan Tanin Daun Nangka dengan Protein Bovine Serum Albumin . *Buletin Peternakan*, 34 (3): 154-158.
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. 53 hlm.
- Satriyanto, B., S. B. Wijanarko., Yunianta. 2012. Stabilitas Warna Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) Terhadap Pemanasan Sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13 (3) : 157-168.
- Sediaoetama, A. D. 2010. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid I. Dian Rakyat Jakarta. 294-305 hlm.
- Sethiyarini. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum Terhadap Kualitas dan Rendemen Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophicephalus striatus*) Dari Perairan Madura. Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 68 hlm.
- Sipayung, M. Y., Suparmi dan Dahlia. 2014. Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Sifat Fisika Kimia Tepung Ikan Rucah. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Riau. 2-3 hlm.
- Subagio, A., W. S. Windiarti., M. Fauzi dan Y. Witono. 2004. Karakterisasi Protein Miofibril Dari Ikan Kuniran (*Upeneus moluccensis*) Dan Ikan Mata Besar (*Selar crumenophthalmus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, XV (1): 71.

Sudarmadji, S., B. Haryono., Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. 120 hlm.

_____. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 2. Liberty : Yogyakarta. 56 hlm.

_____. 2010. Analisa Bahan Makanan Dan Pertania. Liberty. Yogyakarta. 64-145 hlm.

Sugiono. 2002. Pengaruh Suhu dan Lama Pengukusan terhadap Kadar Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. 35-39 hlm.

Suhardi dan C. M. Kusharto. 1992. Prinsip-Prinsip Gizi. Kanisius. Yogyakarta. 154 hlm.

Sulistiyati, T. D. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum terhadap Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Protein*, 15 (2): 174.

Sulthoniyah, S. T. M., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPI Journal*, 1 (1): 36.

Sumarno. 2012. Albumin Ikan Gabus (Snakeheads fish) dan Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Agri Bios*, 10 (1): 60-63.

Suprayitno, E. 2003. Penyembuhan Luka dengan Ikan Gabus. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 3-5 hlm.

_____. 2006. Jumlah Protein Ikan Gabus. blogspot.com/2011/09/ikan-gabus.html. Akses Tanggal 05 Maret 2015 Pukul 12.02 WB.

_____. 2008. Albumin Ikan Gabus Untuk Kesehatan. Artikel Disampaikan Pada Seminar Nasional. Universitas Brawijaya. Malang. 1 hlm.

_____. 2014. Misteri Ikan Gabus. Fenomena Ikan Gabus. Universitas Brawijaya. Malang. Malang. 16 hlm.

_____. 2014. Profile Albumin Fish Cork (*Ophiocephalus striatus*) of Different Ecosystems. *International Journal Of Current Research And Academic Review*. www.ijcrar.com. Issn: 2347-3215, 2 (12): 202.

Susanto, T dan T. D. Widyaningsih. 2004. Dasar-Dasar Ilmu Pangan dan Gizi. Penerbit Akademika. Yogyakarta. 13-14 hlm.

Tamsuri, A. 2009. Klien Gangguan Keseimbangan Cairan dan Elektrolit. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 9 hlm.

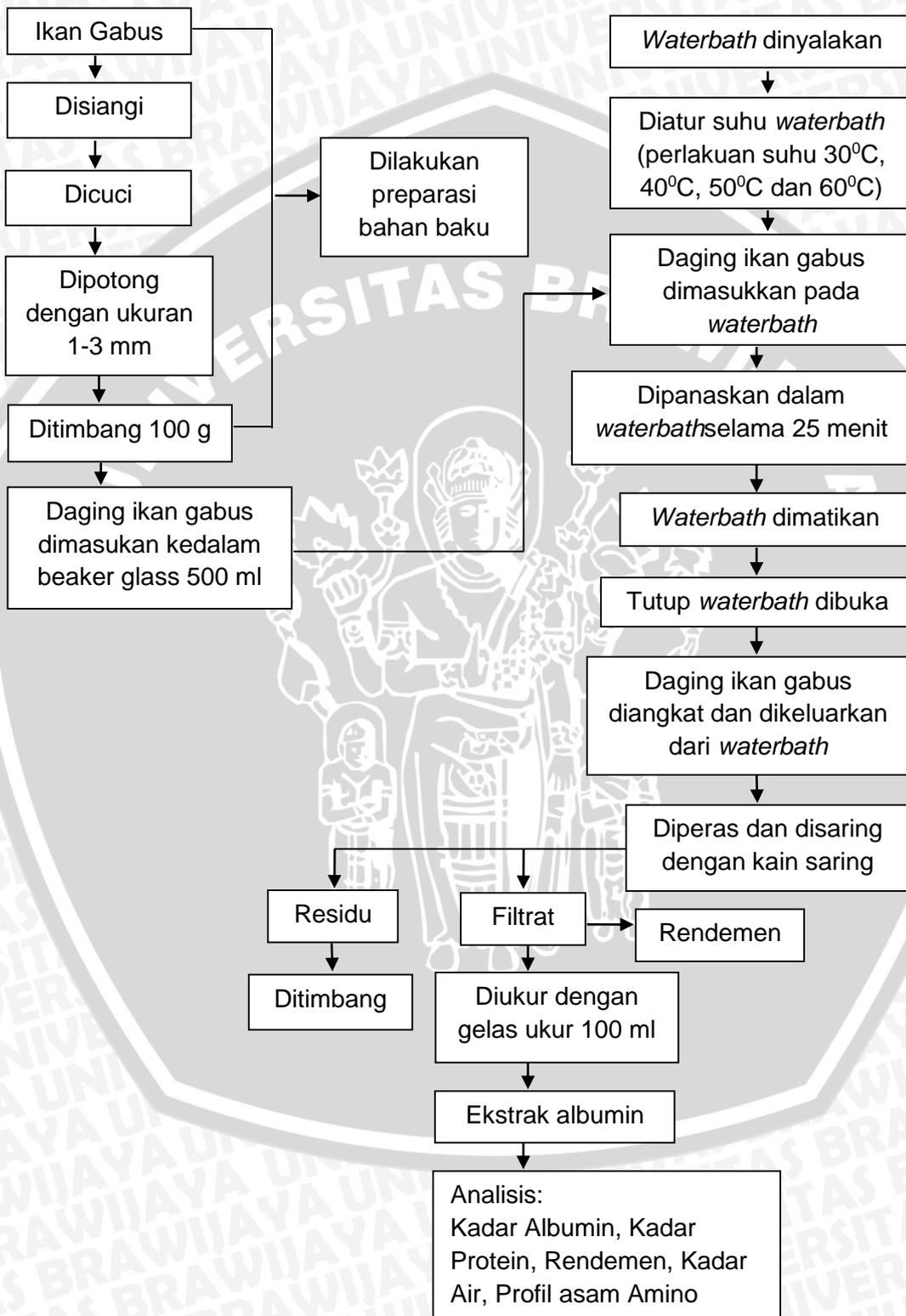
Ophart, C. E. 2003. Virtual Chembook. Illinois : Elmhurst College Press. 98 hlm.

Winarno, F. G. 1980. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta. 7 hlm.

- _____. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 87-93 hlm.
- _____. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 63-64 hlm.
- _____. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 286 hlm.
- Wirahadikusumah, M. 1977. Biokimia Protein, Enzim dan Asam Nukleat. Penerbit ITB. Bandung. 34-35 hlm.
- Yudihapsari, E. 2009. Kajian Kadar Protein, pH, Viskositas dan Rendemen Kecap Whey dari Berbagai Tingkat Penggunaan Tepung Kedelai. Universitas Brawijaya. Malang. 1-98 hlm.
- Yanni, G. N., A. Rina., T. Yunnie., Y. Chairul., L. Munar., P. Syahril., M. Ali. 2008. Pengaruh Kadar Albumin terhadap Lama Rawatan dan Mortalitas Di Ruang Rawat Intensif Anak. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 41 (4): 223.
- Yuniarti, D. W., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophicephalus striatus*). *THPi Student Journal*, 1 (1): 1-5.
- Yuniarifin, H., V.P. Bintoro, dan A. Suwarastuti. 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang . *J.Indon.Trop. Anim. Agric*, 31(1): 58.
- Yuniwati, M., A. W. Kusuma dan F. Yunanto. Optimalisasi Kondisi Proses Ekstraksi Zat Pewarna dalam Daun Sanalisis Dengan Pelarut Etanol. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III. ISSN : 1979-911X. Yogyakarta. 259 hlm.
- Zakaria, N. K. C. 2015. Pengaruh Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) terhadap Penyembuhan Luka Pasca Operasi Bedah Laparatomi Kucing (*Felis domestica*). Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Hasanuddin. Makasar. 7-8 hlm.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja Ekstraksi Ikan Gabus



Lampiran 2. Prosedur Analisa Kadar Albumin (Aulanni'am, 2005)

Prosedur Kerja Analisis Kadar Albumin adalah sebagai berikut :

1. Diambil 2 ml sampel ditambah dengan 8 ml reagen biuret, lalu dikocok.
2. Dipanaskan pada suhu 37°C selama 10 menit.
3. Dinginkan sampel, diukur dengan spektrometri 20 dengan panjang gelombang 550 nm dan catat absorbansinya
4. Hitung hasilnya dengan rumus :

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

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

Pembuatan reagen biuret :

1. 0,1500 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 25 ml aquades
2. 0,6000 g Na K-tartat + 25 ml aquades

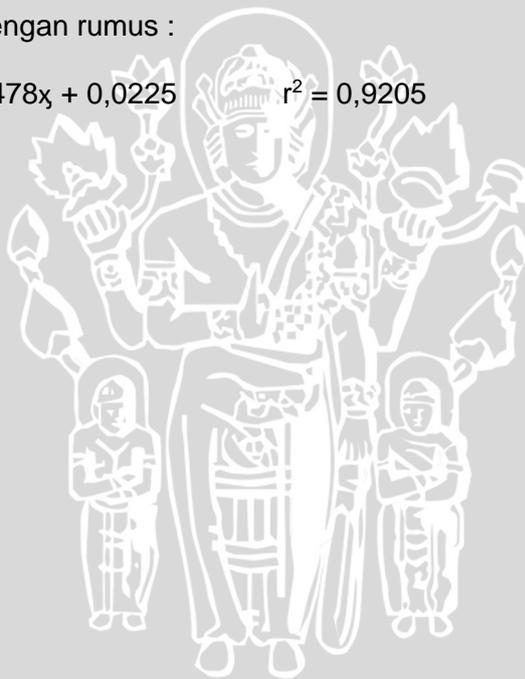
Reagen 1 dan 2 dicampur ditambah dengan 30 ml NaOH 10%, diaduk kemudian diencerkan menjadi 100 ml larutan. Kocok sampai homogen

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Spektrofotometri (Pramitasari *et al.*, 2013)

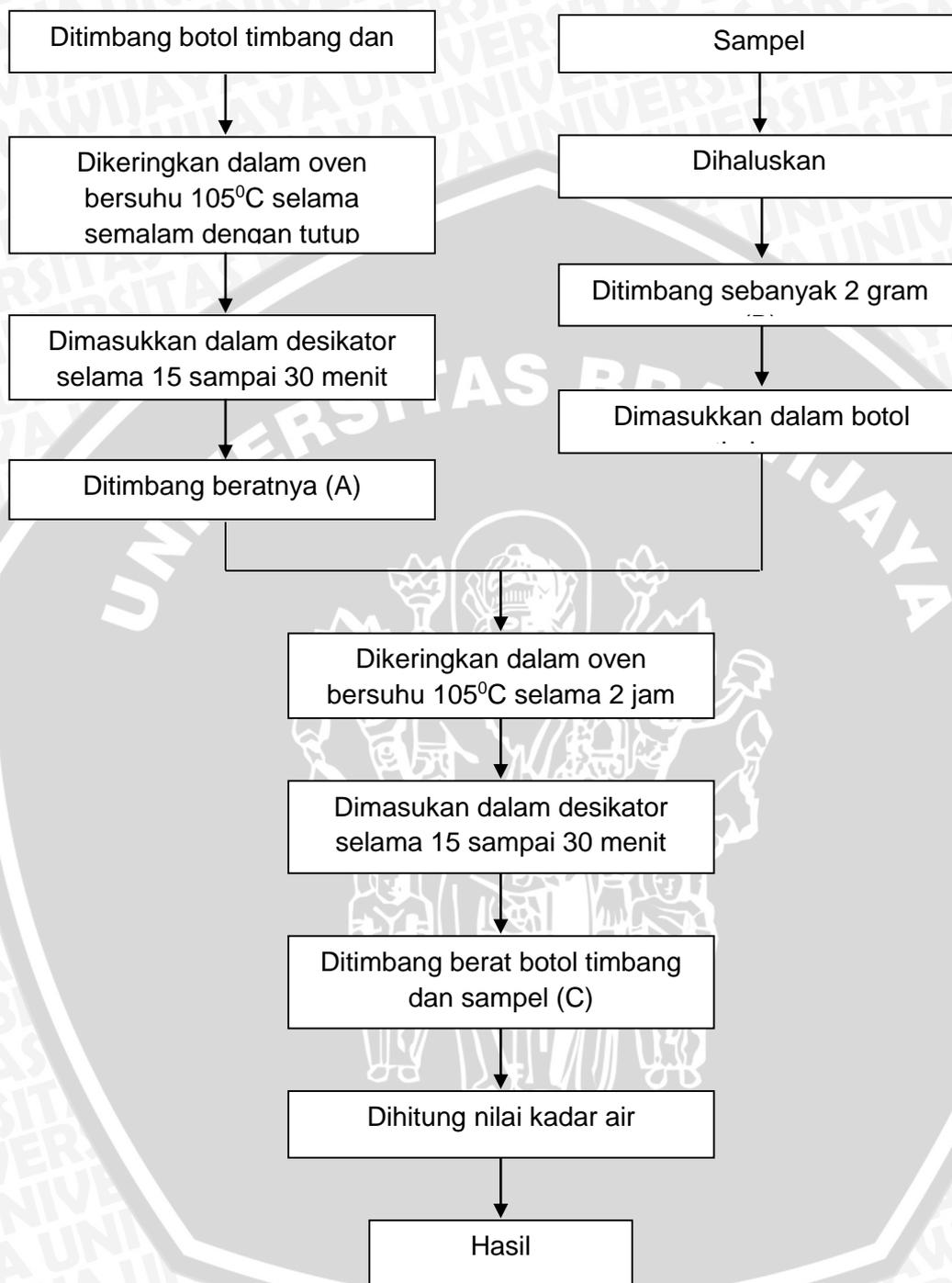
Prosedur Kerja Analisis Kadar Protein adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran sampel dilakukan dengan cara mengambil 1 ml sampel.
2. Ditambah 1 ml NaOH 1 M dan 9 ml aquades.
3. Dipanaskan dalam *waterbath* selama 10 menit.
4. Diambil 1 ml supernatan dan ditambah 4 ml reagen biuret.
5. Campuran dihomogenisasi dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar.
6. Aborbansi sampel diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm.
7. Hitung hasilnya dengan rumus :

$$Y = 0,0478x + 0,0225 \quad r^2 = 0,9205$$



Lampiran 4. Prosedur Analisa Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2007)



Lampiran 5. Prosedur Analisa Profil Asam Amino Menggunakan Metode LC-MS (*Liquid Chromatography-Mass Spectrofotometer*)

Analisis profil asam amino menggunakan metode LC-MS terdiri dari dua tahapan yaitu tahapan hidrolisis dan tahapan penginjeksian kedalam alat LC-MS.

a. Prosedur Hidrolisis

Prosedur hidrolisis protein adalah sebagai berikut :

1. Timbang sampel dan catat berat sampel, masukkan dalam tabung
2. Tambah 2 ml H₂SO₄ 6 N
3. Panaskan dalam oven pada suhu 110°C selama 24 jam
4. Dinginkan, saring dengan kertas saring, bilas dengan 1 ml air bides
5. Keringkan dengan menggunakan evaporator vakum pada suhu 70°C
6. Larutkan dengan 1 ml air (HPLC grade), bilas dengan 0,5 ml air HPLC
7. Masukkan dalam tabung mikro 1,5 ml
8. Sentrifuse 1500 rpm selama 15 menit
9. Ambil supernatan

b. Prosedur Penginjeksian Kedalam Alat LC-MS

Prosedur penginjeksian kedalam alat LC-MS sebagai berikut :

4. Masukkan 200 mikroliter sampel dalam tabung mikro (*Eppendorf tube*)
5. Tambahkan 400 mikroliter air
6. Sentrifuse 15000 rpm selama 10 menit
7. Ambil 200 mikroliter dan masukkan dalam vial HPLC

- Kondisi LC-MS (*Liquid Chromatography-Mass Spectrofotometer*)

Informasi alat UPLC-QTOF-MS/MS System (*Waters*)

a. UPLC Acquity SDS (*Waters*)

Column	: Acquity UPLC BEH C18 1,7 µm ; 2,1 x 50 mm
Flow rate	: 0,3 mL/min
Injection	: 5 µL
Temp	: 40°C
Eluent (Fase Gerak)	: A : H ₂ O + 1% formic acid B : Acetonitrile + 0,1% formic acid

Time (min)	%A	%B
0	98	2
3	98	2
9	0	100
11	0	100
11,5	98	2
14	98	2

Gradient method

b. MS XEVO-G2QTFD (*Waters*)

ESI Positive : m/z 70-1000 Da

Capillary voltage : 3 kV

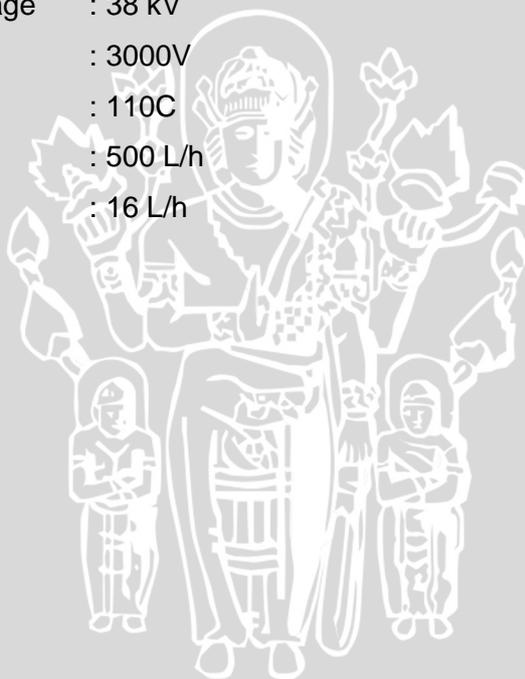
Sample cone voltage : 38 kV

Desolvation T : 3000V

Source T : 110C

Desolvatoin gas : 500 L/h

Cone gas : 16 L/h



Lampiran 6. Kadar Albumin
 Rerata Kadar Albumin

Perlakuan	Kadar Albumin (%)						Rerata
	Ulangan						
	1	2	3	4	5	6	
30°C	9,13	9,60	9,37	9,84	8,45	9,32	9,28±0,48 ^c
40°C	8,96	10,17	10,37	9,65	10,31	9,08	9,76±0,62 ^c
50°C	5,73	5,16	5,24	5,78	5,92	5,69	5,59±0,31 ^b
60°C	1,96	2,44	2,56	1,96	2,91	1,92	2,29±0,42 ^a
Total	25,79	27,38	27,54	27,23	27,59	26,01	161,53

$$FK = (9,13^2 + 9,60^2 + 9,37^2 + \dots + 1,92^2)/24$$

$$= (161,53)^2/24 = 1087,191$$

$$JKT = (9,13^2 + 9,60^2 + 9,37^2 + \dots + 1,92^2) - FK$$

$$= 1311,68 - 1087,191 = 224,49$$

$$JKP = ((13,59^2 + 13,81^2 + 8,09^2 + 2,24^2)/6) - FK$$

$$= 1307,28 - 1087,191 = 220,08$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 224,49 - 220,08 = 4,40$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	ANOVA				
		JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	220,0845	73,3615	333,2361	3,0983	4,9381
Galat	20	4,4030	0,2201			
Total	23	224,49				

F 5% < F hit > 1% = sangat berbeda nyata

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		60 (D)	50 (C)	30 (A)	40 (B)	
		2,29	5,59	9,28	9,76	
60 (D)	2,29	0				a
50 (C)	5,59	3,29	0			b
30 (A)	9,28	6,99	3,70	0		c
40 (B)	9,76	7,46	4,17	0,47	0	c

BNT 5% = 0,565

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		60 (D)	50 (C)	30 (A)	40 (B)	
		2,29	5,59	9,28	9,76	
60 (D)	2,29	0				a
50 (C)	5,59	3,29	0			b
30 (A)	9,28	6,99	3,70	0		c
40 (B)	9,76	7,46	4,17	0,47	0	c

BNT 1% = 0,771

Lampiran 7. Kadar Protein
 Rerata Kadar Protein

Perlakuan	Kadar Protein (%)						Rerata
	Ulangan						
	1	2	3	4	5	6	
30°C	10,09	10,41	10,40	9,35	9,91	10,13	10,05±0,39 ^c
40°C	10,70	10,47	10,67	10,58	9,75	10,15	10,39±0,37 ^c
50°C	5,32	15,54	4,95	5,76	5,76	6,20	5,59±0,43 ^b
60°C	4,75	4,03	4,34	4,66	4,34	4,34	4,41±0,26 ^a
Total	30,87	30,45	30,36	30,35	29,76	30,82	182,62

$$FK = (10,09^2 + 10,41^2 + 10,40^2 + \dots + 4,34^2)/24$$

$$= (182,62)^2/24 = 1389,599$$

$$JKT = (10,09^2 + 10,41^2 + 10,40^2 + \dots + 4,34^2) - FK$$

$$= 1559,95 - 1389,599 = 170,35$$

$$JKP = ((8,25^2 + 8,32^2 + 7,86^2 + 7,01^2)/6) - FK$$

$$= 1557,26 - 1389,599 = 167,66$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 170,35 - 167,66 = 2,69$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	ANOVA		F hit	F 5%	F 1%
		JK	KT			
Perlakuan	3	167,6608	55,8869	414,9182	3,09839	4.9381
Galat	20	2,6939	0,1347			
Total	23	170,35				

F 5% < F hit > 1% = sangat berbeda nyata

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		60 (D)	50 (C)	30 (A)	40 (B)	
		4,41	5,59	10,05	10,39	
60 (D)	4,41	0				a
50 (C)	5,59	1,18	0			b
30 (A)	10,05	5,63	4,46	0		c
40 (B)	10,39	5,97	4,80	0,34	0	c

BNT 5% = 0,442

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		60 (D)	50 (C)	30 (A)	40 (B)	
		4,41	5,59	10,05	10,39	
60 (D)	4,41	0				a
50 (C)	5,59	1,18	0			b
30 (A)	10,05	5,63	4,46	0		c
40 (B)	10,39	5,97	4,80	0,34	0	c

BNT 1% = 0,603

**Lampiran 8. Rendemen
Rerata Rendemen**

Perlakuan	Rendemen (%)						Rerata
	Ulangan						
	1	2	3	4	5	6	
30°C	16,06	17,01	16,05	17,00	18,00	16,13	16,71±0,78 ^a
40°C	19,02	18,01	19,06	18,01	19,10	18,07	18,55±0,56 ^b
50°C	21,03	20,09	21,00	22,05	23,09	21,02	22,05±0,62 ^c
60°C	22,43	21,53	22,46	22,36	22,41	23,10	22,38±0,50 ^d
Total	75,54	76,69	78,57	79,42	80,59	78,33	78,69

$$FK = (16,06^2 + 17,01^2 + 16,05^2 + \dots + 23,10^2)/24$$

$$= (472,14)^2/24 = 9288,124$$

$$JKT = (16,06^2 + 17,01^2 + 16,05^2 + \dots + 23,10^2) - FK$$

$$= 9411,49 - 9288,124 = 123,37$$

$$JKP = ((100,25^2 + 111,32^2 + 126,28^2 + 134,29^2)/6) - FK$$

$$= 9403,755 - 9288,124 = 115,63$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 123,37 - 115,63 = 7,74$$

Analisis Sidik Ragam

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	115,6303	38,5434	99,6254	3,09839121	4,938193382
Galat	20	7,7377	0,3869			
Total	23	123,37				

F 5% < F hit > 1% = sangat berbeda nyata

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		30 (A)	40 (B)	50 (C)	60 (D)	
		16.71	18.55	21.05	22.38	
30 (A)	16.71	0				a
40 (B)	18.55	1.85	0			b
50 (C)	21.05	4.34	2.49	0		c
60 (D)	22.38	5.67	3.83	1.33	0	d

BNT 5% = 0,306

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		30 (A)	40 (B)	50 (C)	60 (D)	
		16.71	18.55	21.05	22.38	
30 (A)	16.71	0				a
40 (B)	18.55	1.85	0			b
50 (C)	21.05	4.34	2.49	0		c
60 (D)	22.38	5.67	3.83	1,33	0	d

BNT 1% = 0,417

Lampiran 9. Kadar Air
Rerata Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air (%)						Rerata
	Ulangan						
	1	2	3	4	5	6	
30°C	73,13	73,17	73,30	72,60	73,27	72,64	73,01±0,31 ^a
40°C	74,63	74,31	74,77	74,88	74,54	74,38	74,58±0,22 ^b
50°C	77,40	77,78	77,88	78,26	77,88	78,33	77,92±0,34 ^c
60°C	83,82	83,41	83,09	83,66	83,25	83,57	83,47±0,27 ^d
Total	308,99	308,64	309,04	309,40	308,94	308,92	308,99

$$FK = (73,13^2 + 73,17^2 + 73,30^2 + \dots + 83,57^2)/24$$

$$= (1853,93)^2/24 = 143210,613$$

$$JKT = (73,13^2 + 73,17^2 + 73,30^2 + \dots + 83,57^2) - FK$$

$$= 143597,51 - 143210,613 = 386,90$$

$$JKP = ((438,07^2 + 447,51^2 + 467,54^2 + 500,82^2)/6) - FK$$

$$= 143595,84 - 143210,613 = 385,23$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 386,90 - 385,23 = 1,67$$

Analisis Sidik Ragam

ANOVA						
SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	385,2284	128,4095	1539,9423	3,098391	4,93819
Galat	20	1,6677	0,0834			
Total	23	386,90				

F 5% < F hit > 1% = sangat berbeda nyata

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		30 (A)	40 (B)	50 (C)	60 (D)	
		73,01	74,58	77,92	83,47	
30 (A)	73,01	0				a
40 (B)	74,58	1,57	0			b
50 (C)	77,92	4,91	3,34	0		c
60 (D)	83,47	10,46	8,89	5,55	0	d

BNT 5% = 0,348

Analisis Analisis Lanjut Beda Nyata Terkecil

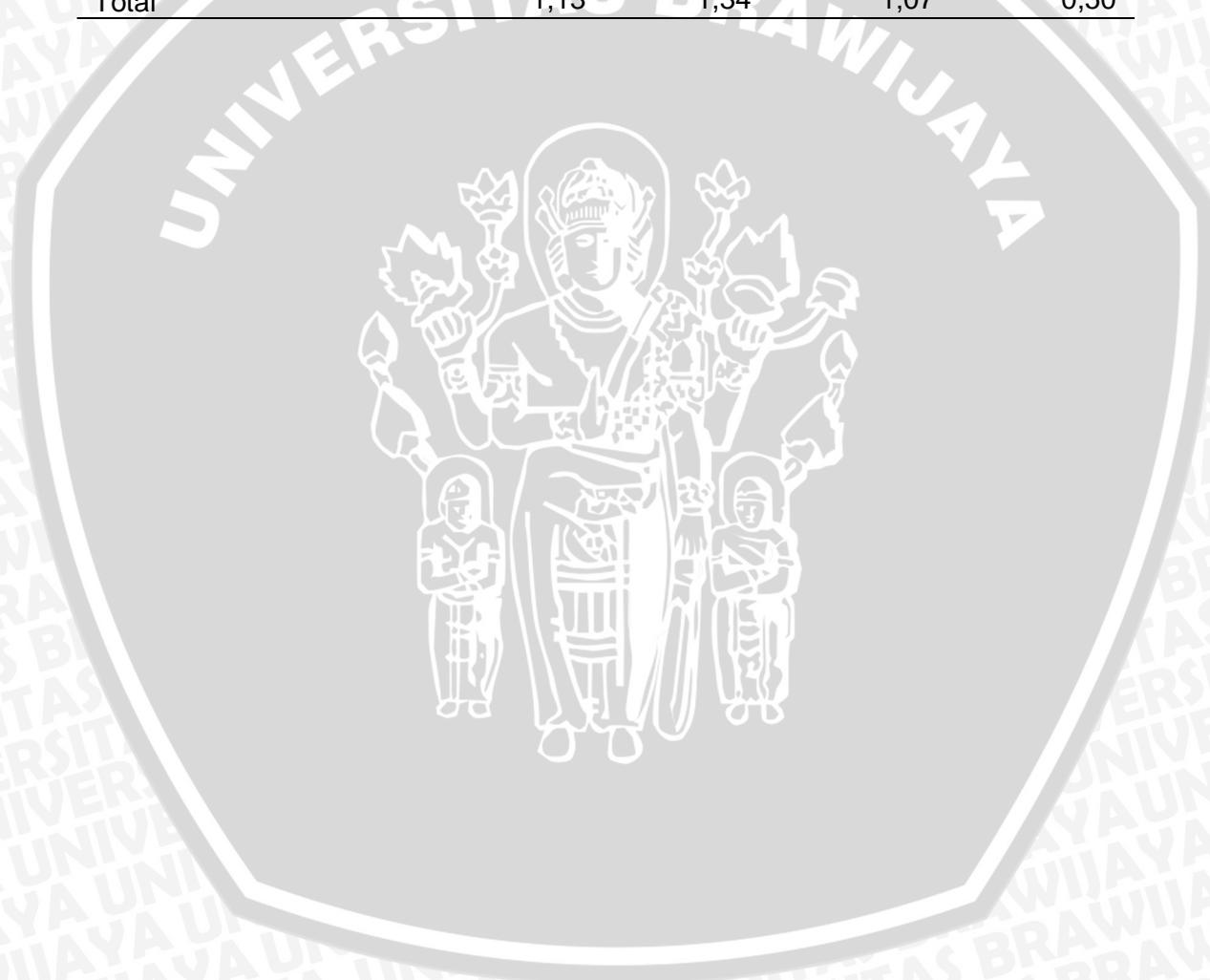
Perlakuan	Rerata	Perlakuan				Notasi
		30 (A)	40 (B)	50 (C)	60 (D)	
		73,01	74,58	77,92	83,47	
30 (A)	73,01	0				a
40 (B)	74,58	1,57	0			b
50 (C)	77,92	4,91	3,34	0		c
60 (D)	83,47	10,46	8,89	5,55	0	d

BNT 1% = 0,474

Lampiran 10. Perlakuan Terbaik

PARAMETER	SAMPEL				TERBAIK	TERJELEK	SELISIH
	A	B	C	D			
Kadar Albumin	2,27	2,30	1,35	0,37	2,27	0,37	1,90
Kadar Protein	13,74	13,87	13,11	11,69	13,87	11,69	2,18
Rendemen	16,71	18,55	21,05	22,38	22,38	16,71	5,67

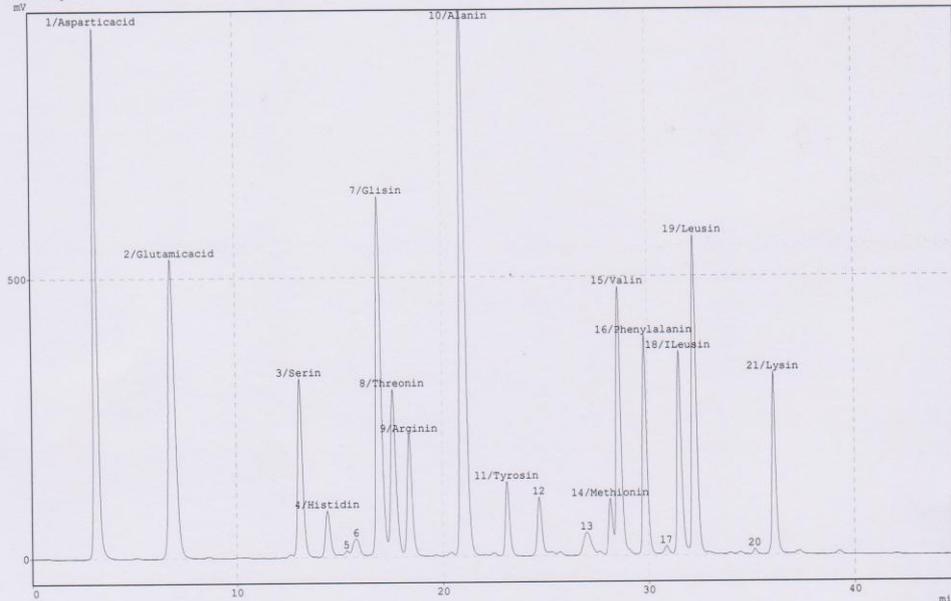
PARAMETER	BOBOT	A		B		C		D	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Albumin	0,50	1,00	0,50	1,02	0,51	0,52	0,26	0,00	0,00
Kadar Protein	0,67	0,94	0,63	1,00	0,67	0,65	0,43	0,00	0,00
Rendemen	0,50	0,00	0,00	0,32	0,16	0,77	0,38	1,00	0,50
Total			1,13		1,34		1,07		0,50



Lampiran 11. Profil Asam Amino

CLASS-LC10 DATA=PUPTVRAC.D01 15/11/27 09:44:12
 Sample : SAMPEL VERA C, VERA
 Detector : Other
 Operator : ORGMANIK
 Method Filename: FUFUTS2.MET

*** Chromatogram ***



*** Peak Report ***

PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	NAME
1	3.113	12471327	944769	Asparticacid
2	6.836	11658959	531875	Glutamicacid
3	13.066	5020135	311197	Serin
4	14.383	1396507	82240	Histidin
5	15.300	248475	10095	
6	15.766	745962	31344	
7	16.886	11265816	642747	Glisin
8	17.581	5216373	296349	Threonin
9	19.372	3587020	214209	Arginin
10	21.003	18476453	983930	Alanin
11	23.126	1876780	130321	Tyrosin
12	24.695	1501485	99876	
13	26.597	1102611	40416	
14	28.157	1507151	98574	Methionin
15	28.562	7516588	474533	Valin
16	29.822	5591918	387571	Phenylalanin
17	30.854	189247	13205	
18	31.489	5280060	359007	Ileusin
19	32.210	8541011	564157	Leusin
20	35.122	113479	9474	
21	36.054	3959207	322048	Lysin
		107265562	6547036	



Lampiran 12. Dokumentasi Alat

<p>Pisau</p>	
<p>Talenan</p>	
<p>Timbangan Digital</p>	
<p>Gelas Ukur 100 ml</p>	

Beaker Glass 500 ml



Waterbath



Tabung Reaksi



Spektrofotometer Uv-Vis



Rak Tabung Reaksi



Cuvet



Washing Bottle



Labu Ukur 100 ml



Cuvet Spektrofotometer



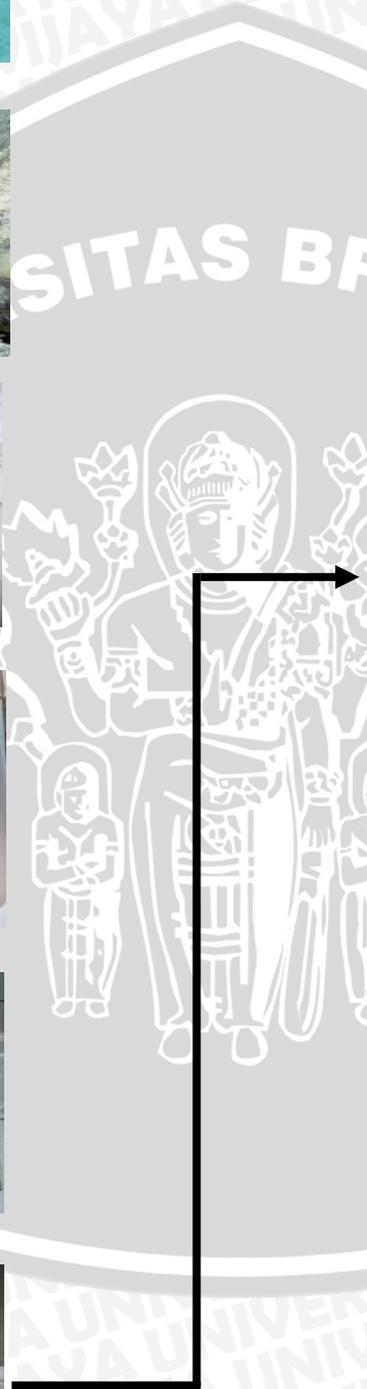
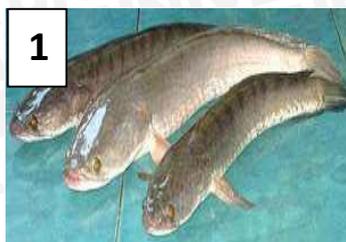
Pipet Tetes



Oven



Lampiran 13. Proses Ekstraksi Ikan Gabus





21 Rendemen



20 Analisis :
1. Kadar Albumin
2. Kadar Protein
3. Rendemen

Keterangan :

- 1) Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*)
- 2) Disiangi
- 3) Dicuci
- 4) Dipotong dengan ukuran 1-3 mm
- 5) Ditimbang 100 g
- 6) Daging ikan gabus dimasukkan kedalam beaker glass 500 ml
- 7) *Waterbath* dinyalakan
- 8) Diatur suhu *waterbath* (perlakuan suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C)
- 9) Daging ikan gabus dimasukkan pada *waterbath*
- 10) Dipanaskan dalam *waterbath* selama 25 menit
- 11) *Waterbath* dimatikan
- 12) Tutup *waterbath* dibuka
- 13) Daging ikan gabus diangkat dan dikeluarkan dari *waterbath*
- 14) Diperas dan disaring dengan kain saring
- 15) Filtrat
- 16) Residu
- 17) Ditimbang
- 18) Diukur dengan gelas ukur 100 ml
- 19) Ekstrak ikan gabus
- 20) Analisis (kadar albumin, kadar protein, rendemen, kadar air dan profil asam amino)
- 21) Rendemen



Lampiran 14. Hasil Ekstrak Ikan Gabus

Perlakuan	Hasil
Suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C pada ulangan 1	
Suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C pada ulangan 2	
Suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C pada ulangan 3	
Suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C pada ulangan 4	
Suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C pada ulangan 5	
Suhu 30°C, 40°C, 50°C, 60°C pada ulangan 6	

