

**PENGARUH KONSENTRASI GELATIN TERHADAP KUALITAS SERBUK
CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN
METODE SPRAY DRYING**

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

Oleh :

**NAJIZUL MA'RUF AH
NIM. 115080313111022**



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

**PENGARUH KONSENTRASI GELATIN TERHADAP KUALITAS SERBUK
CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN
METODE SPRAY DRYING**

**LAPORAN 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 :

**NAJIZUL MA'RUF AH
NIM. 115080313111022**



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

SKRIPSI
PENGARUH KONSENTRASI GELATIN TERHADAP KUALITAS SERBUK
CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN
METODE SPRAY DRYING

Oleh :
NAJIZUL MA'RUF AH
NIM. 115080313111022

Telah dipertahankan di depan penguji
 pada tanggal 18 Januari 2015
 dan dinyatakan telah memenuhi syarat
 SK Dekan No. : _____
 Tanggal : _____

Dosen Penguji I



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

23 FEB 2016

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



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

23 FEB 2016

Dosen Penguji II



(Dr. Ir. Hardoko, MS)
NIP. 19620108 1998802 1 001
 Tanggal:

Dosen Pembimbing II



(Dr. Ir. Bambang Budi S., MS)
NIP. 19570119 198601 1 001
 Tanggal:

23 FEB 2016

23 FEB 2016



Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP
(Dr. Ir. Arnipa Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
 Tanggal :

23 FEB 2016

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.

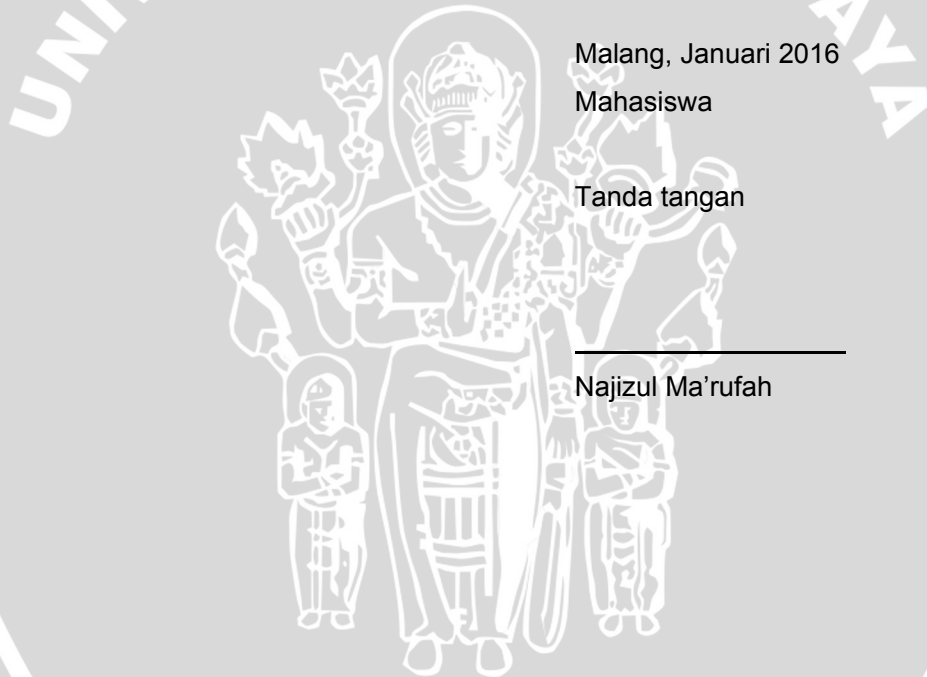
Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Januari 2016

Mahasiswa

Tanda tangan

Najizul Ma'rufah



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah menguatkan dan memudahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibuku Niswati dan ayahku Rasmian serta seluruh keluarga yang tidak hentinya memberikan support dan doanya.
3. Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS selaku pembimbing II.
4. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS dan Dr. Ir. Hardoko, MS selaku penguji.
5. Muhammad Nur Halim yang memberikan dukungan dan bantuannya hingga laporan ini selesai dibuat.
6. Sahabatku FRANS (Fera, Rima, Alya dan Shindi) yang selalu memberikan dorongan dan semangat.
7. Rekan-rekan tim penelitian (Bintang, Bima, Novia, Yustin, Nandoz, Mbah Bagus) yang telah banyak memberikan bantuan dalam memperlancar penelitian ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan satu bimbingan, rekan-rekan Teknologi Hasil Perikanan angkatan 2011, Keluarga kos 4L4Y (Hidayatul, Wita, Ziba, Wafi, Riya, Novi, Riska, Mbak Ulfah, Efrida, Bu Ester, Bu Teli, Miranti), keluarga Ladies House & CA Perfumery serta pihak-pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu yang selalu memberikan dukungan serta do'a.

Malang, Januari 2016

Penulis

RINGKASAN

NAJIZUL MA'RUF AH (115080313111022). Skripsi tentang Pengaruh Konsentrasi Gelatin terhadap Kualitas Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Metode *Spray Drying*. Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Titik Dwi Sulistiyati, MP** dan **Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS**.

Albumin merupakan jenis protein yang larut dalam air yang terdapat dalam plasma darah. Kebutuhan akan albumin dalam tubuh sangat penting khususnya bagi pasien pasca operasi, namun tubuh mensintesa albumin dengan jumlah yang sangat sedikit. Untuk itu diperlukan serum albumin yang dapat meningkatkan kadar albumin dalam darah. Salah satu cara untuk mendapatkan serum albumin yaitu dengan mengekstraksi ikan gabus yang menghasilkan *crude* albumin ikan gabus. Secara umum, *crude* ikan gabus dapat diperoleh dengan cara pemanasan, dalam penelitian ini digunakan ekstraktor vakum yang lebih efektif dalam menghasilkan *crude* albumin ikan gabus dibandingkan dengan pengukusan dan perebusan. Agar serum albumin dapat bertahan lebih lama dan memudahkan dalam hal penyimpanan maka dilakukan pengeringan. Pengeringan menggunakan metode *spray drying* karena memiliki waktu pengeringan yang sangat singkat serta serbuk yang dihasilkan sangat halus. Selain itu digunakan gelatin sebagai bahan pengisi dalam pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus karena gelatin dapat melindungi albumin serta komponen lain yang mudah teruapkan selama proses pengeringan serta mampu mengurangi bau amis dari serbuk tersebut.

Tujuan dari penelitian ini untuk menetapkan pengaruh konsentrasi gelatin yang berbeda terhadap kualitas serta konsentrasi yang tepat untuk menghasilkan kualitas terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan metode *spray drying*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Agustus 2015 di Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan, Perikanan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Sediaan Padat, Fakultas Farmasi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda (2,5%; 5%; 7,5%; 10% dan 12,5%). Parameter uji pada penelitian ini berdasarkan pada parameter utama yaitu kadar albumin dan kadar protein, serta parameter pendukung meliputi kadar air, kadar abu, daya serap uap air, rendemen dan organoleptik (uji skoring) dari serbuk *crude* albumin ikan gabus. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Penentuan perlakuan terbaik ditentukan dari hasil kadar albumin terbaik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan perlakuan penambahan gelatin dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter utama maupun pendukung. Perlakuan terbaik pada serbuk *crude* albumin ikan gabus yaitu penambahan gelatin sebesar 12,5% (E) dengan kadar albumin 4,337%; kadar protein 48,782%; kadar air 0,287%; kadar abu 4,201%; daya serap uap air 4,378%; rendemen 3,703% nilai skor aroma 3,733 (agak amis) dan skor warna 3,717 (agak cerah) serta 15 asam amino.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyajikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Gelatin terhadap Kualitas Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Metode *Spray Drying*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

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



Malang, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis	5
1.5. Kegunaan	5
1.6. Tempat dan Jadwal Penelitian	5
 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>).....	6
2.2. Albumin	7
2.3. Ekstraksi Ikan Gabus	8
2.4. Serbuk	10
2.5. <i>Spray drying</i>	11
2.5.1 Bagian – Bagian <i>Spray Dryer</i>	13
2.5.2 Prinsip Kerja <i>Spray Dryer</i>	14
2.5.3 Keunggulan <i>Spray Dryer</i>	16
2.6. Gelatin	17
2.6.1 Struktur Kimia dan Sifat Gelatin	18
2.6.2 Pemanfaatan Gelatin	19
 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1. Materi Penelitian	21
3.1.1 Alat	21
3.1.2 Bahan	21
3.2. Metode Penelitian	22
3.2.1 Metode	22
3.2.2 Variabel	23
3.3. Prosedur Penelitian	23
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	23
3.3.2 Penelitian Utama	28
3.4. Analisa Data	29
3.5. Parameter Uji	30
3.5.1 Analisis Kadar Albumin	30
3.5.2 Analisis Kadar Protein	31
3.5.3 Analisis Kadar Air	32

3.5.4 Analisis Kadar Abu	32
3.5.5 Analisis Daya Serap Uap Air	33
3.5.6 Rendemen	34
3.5.7 Organoleptik	34
3.5.8 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	35
3.5.9 Analisis Profil Asam Amino	35

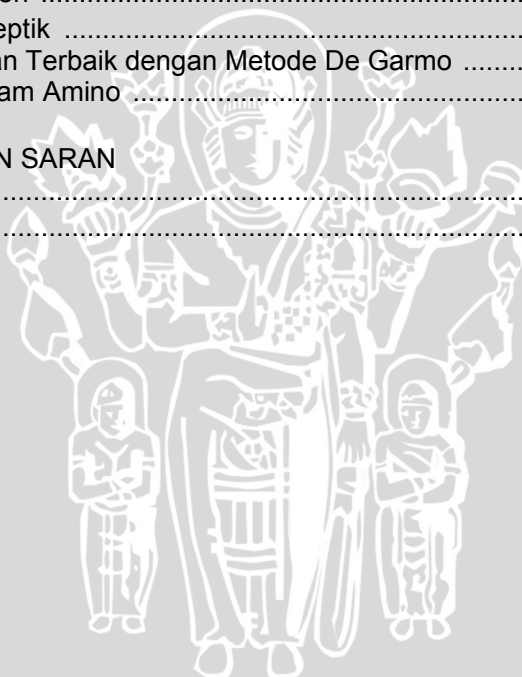
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	37
4.2. Parameter Utama	37
4.2.1 Kadar Albumin	37
4.2.2 Kadar Protein	41
4.3. Parameter Pendukung	44
4.3.1 Kadar Air	44
4.3.2 Kadar Abu	47
4.3.3 Daya Serap Uap Air	50
4.3.4 Rendemen	52
4.3.5 Organoleptik	55
4.3.6 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	59
4.3.7 Profil Asam Amino	59

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Gabus dalam 100 g Daging Ikan	7
2. Standar Mutu Serbuk	11
3. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama	29
4. Hasil Penelitian Berdasarkan Parameter Utama	37
5. Hasil Penelitian Berdasarkan Parameter Pendukung	37
6. Hasil Uji BNT Kadar Albumin	39
7. Hasil Uji BNT Kadar Protein	43
8. Hasil Uji BNT Kadar Air	46
9. Hasil Uji BNT Kadar Abu	49
10. Hasil Uji BNT Daya Serap Uap Air	51
11. Hasil Uji BNT Rendemen	53
12. Hasil Uji BNT Aroma	56
13. Hasil Uji BNT Warna	58
14. Hasil Analisis Asam Amino Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	6
2. Bagian – Bagian <i>Spray Dryer</i>	14
3. Struktur Kimia Gelatin	18
4. Prosedur Persiapan Bahan Baku	25
5. Prosedur Pembuatan <i>Crude Albumin</i> Ikan Gabus	26
6. Proses Pembuatan Serbuk <i>Crude Albumin</i> Ikan Gabus	27
7. Proses Pembuatan Serbuk <i>Crude Albumin</i> Ikan Gabus	28
8. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Albumin	39
9. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Protein	43
10. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Air	46
11. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Abu	48
12. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Daya Serap Uap Air	50
13. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Rendemen Serbuk	52
14. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Skor Aroma	54
15. Grafik Regresi Antara Perbedaan Perlakuan Konsentrasi Gelatin terhadap Skor Warna	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan untuk Memperoleh <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	66
2. Prosedur untuk Memperoleh <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	68
3. Alat dan Bahan Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	70
4. Prosedur Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	72
5. Prosedur Analisis Kadar Albumin	73
6. Prosedur Analisis Kadar Protein metode spektrofotometri	74
7. Kurva Standar Analisis Kadar Protein	75
8. Prosedur Analisis Kadar Air	76
9. Prosedur Analisis Kadar Abu	77
10. Prosedur Analisis Daya Serap Uap Air	78
11. Lembar Uji Organoleptik dengan Uji Skoring	79
12. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik	80
13. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Albumin	81
14. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein	82
15. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air	83
16. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu	84
17. Perhitungan Analisis Keragaman Daya Serap Uap Air	85
18. Perhitungan Analisis Keragaman Rendemen	86
19. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma	87
20. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna	88
21. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	89
22. Grafik Kromatografi Profil Asam Amino	91
23. Dokumentasi Hasil Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus Per Ulangan	92



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi yaitu ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Ikan gabus dapat diolah menjadi berbagai macam olahan, mulai dari direbus, dikukus, dibakar, hingga dijadikan empek – empek dan kerupuk. Seiring berkembangnya jaman, ikan gabus tidak hanya diolah sebagai masakan, tetapi juga dapat dijadikan sebagai obat. Di Indonesia, pengobatan tradisional dengan cara mengkonsumsi daging ikan gabus telah dilakukan sejak dulu. Misalnya untuk penyembuhan luka pasca melahirkan dan operasi. Pada perempuan pasca melahirkan yang megkonsumsi ikan gabus, diharapkan dapat mempercepat penyembuhan serta menghasilkan ASI (air susu ibu) yang banyak untuk bayinya. Hal ini disebabkan karena ikan gabus memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Lawang, 2013).

Salah satu jenis protein yang kadarnya cukup tinggi pada ikan gabus adalah Albumin (Suprayitno, 2003). Albumin merupakan salah satu protein sederhana yang terdapat dalam plasma darah. Tubuh mensintesa albumin di dalam hati dengan jumlah yang sangat sedikit. Kekurangan albumin dalam serum dapat mempengaruhi pengikatan dan pengangkutan senyawa endogen dan eksogen, termasuk obat-obatan, karena albumin mengikat obat – obatan tersebut kemudian didistribusikan keseluruh tubuh melalui peredaran darah. Ketika kadar albumin serum berada di bawah batas normal, maka penyerapan obat tidak akan sempurna, bahkan dapat menyebabkan pengaruh yang tidak diinginkan (Nugroho, 2013).

Serum albumin dipasaran yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasien yang memiliki kadar albumin rendah harganya sangat mahal. Akan tetapi belakangan ini telah banyak digunakan albumin serum dari ekstrak atau *crude*

ikan gabus. *Crude* albumin ikan gabus merupakan cairan hasil dari ekstraksi daging ikan gabus. Secara umum, *crude* albumin ikan gabus dapat diperoleh dengan cara pemanasan, misalnya pengukusan dan perebusan. Akan tetapi cara tersebut kurang efektif, karena masih banyak ekstrak yang tertinggal pada residu daging ikan gabus. Sehingga dalam penelitian ini digunakan alat ekstraktor vakum yang lebih efektif dan efisien (Sulistiyati, 2014).

Mengingat kebutuhan akan albumin yang semakin meningkat maka dapat dilakukan pengolahan lebih lanjut terhadap *crude* albumin tersebut, misalnya dengan cara pengeringan. Pengeringan *crude* albumin akan menghasilkan produk kering berupa serbuk, dimana pembuatan serbuk tersebut merupakan salah satu cara pengawetan *crude* albumin. Serbuk *crude* albumin tidak memungkinkan mikroba untuk tumbuh karena kadar airnya sangat rendah. Kualitas terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus dari penelitian Yuniarti *et al.* (2013), diperoleh dengan menggunakan alat *vacuum dryer* pada suhu pengeringan 49°C. Kadar albumin 4,71%; kadar protein 15,92%; kadar air 4,23%; kadar abu 1,30%; rendemen 37,21% dan terdapat 16 jenis asam amino yang tersusun didalamnya. Sedangkan dari penelitian Anggira *et al.* (2013), diperoleh kualitas terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan alat *vacuum dryer* pada lama pengeringan 280 menit. Kadar albumin 6,28%; kadar protein 15,17%; kadar air 3,80%; kadar abu 0,94%; rendemen 37,12% dan terdapat 17 jenis asam amino yang tersusun didalamnya.

Metode *vacuum drying* memiliki kelemahan diantaranya yaitu, waktu yang dibutuhkan relatif lama, bahan diletakkan pada *tray* atau sejenis loyang yang disusun pada rak sehingga panas mengenai bahan secara langsung yang dapat merusak bahan, dan hasil yang diperoleh berupa padatan yang harus dihaluskan atau dihancurkan agar diperoleh serbuk. Dalam hal ini, metode *spray drying* memiliki keunggulan dibandingkan metode tersebut. Menurut Lahmudin (2006),

cara kerja *spray dryer* yaitu dengan merubah cairan kental atau pasta menjadi partikel kering melalui proses penyemprotan bahan ke dalam medium kering yang panas. Proses ini membutuhkan waktu yang sangat singkat, retensi produk dalam ruang pengering singkat serta produk akhir yang dihasilkan siap dikemas ketika proses pengeringan selesai. Keuntungan metode *spray drying* antara lain yaitu kelarutan bahan kering yang dihasilkan sangat baik karena partikelnya yang halus, mudah terdispersi dalam air, kontak dengan panas sangat singkat dan mudah untuk mengoperasikannya. Jika dibandingkan dengan beberapa jenis alat pengering yang lain *spray dryer* memiliki kelebihan, diantaranya: (1) produk akan menjadi kering tanpa bersentuhan dengan permukaan logam panas; (2) suhu produk rendah meskipun suhu udara pengering yang digunakan cukup tinggi; (3) penguapan air terjadi pada permukaan yang sangat luas sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan hanya beberapa detik saja dan (4) produk akhir berbentuk bubuk yang memudahkan penanganan dan transportasi.

Proses pengeringan dengan *spray dryer* membutuhkan bahan penyalut atau bahan pengisi (*filler*). Penambahan *filler* sangat penting dalam pembuatan serbuk *crude* albumin karena berfungsi untuk menyatukan partikel serbuk dalam sebuah butir granulat. *Filler* yang umum digunakan pada *spray dryer* adalah gum arab, natrium kaseinat, maltodekstrin, gelatin dan beberapa bahan turunan pati lainnya (Yuliani *et al.*, 2007). Dibandingkan dengan bahan yang lain, gelatin memiliki kekuatan pengikatan yang tinggi, menghasilkan granul yang seragam dengan daya kompresibilitas dan kompaktibilitas yang bagus. Selain itu gelatin mudah diaplikasikan dan memiliki banyak fungsi. Fungsi gelatin yaitu sebagai bahan pengisi, pengemulsi, pengikat, pengendap dan pemer kaya gizi. Gelatin memiliki sifat dapat membentuk lapisan tipis yang elastis serta dapat membentuk film yang transparan dan kuat (Hastuti dan Sumpe, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini digunakan gelatin sebagai bahan pengisi. Gelatin merupakan derivat protein yang mampu menjadi *wall material* bahan fungsional sehingga dapat digunakan sebagai enkapsulan, selain itu gelatin baik untuk makanan dan aman dikonsumsi (Munoz *et al.*, 2015). Adanya kelebihan tersebut diharapkan dapat menghasilkan serbuk *crude* albumin ikan gabus yang memiliki kualitas bagus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas diperoleh permasalahan sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh konsentrasi gelatin yang berbeda terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying*?
- Berapakah konsentrasi gelatin yang tepat untuk menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying* terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- Menetapkan pengaruh konsentrasi gelatin yang berbeda terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying*.
- Menetapkan konsentrasi gelatin yang tepat untuk menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying* terbaik.

1.4 Hipotesis

Hipotesa dari penelitian ini adalah:

- Konsentrasi gelatin yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode spray drying
- Konsentrasi gelatin yang tepat menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode spray drying terbaik

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat, lembaga maupun institusi lain mengenai proses pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying*. Selain itu untuk masyarakat umum, penelitian ini juga dapat digunakan untuk menambah nilai guna ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) sebagai bahan pembuatan serbuk *crude* albumin.

1.6 Tempat dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Agustus 2015 di Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikan, Perekayasaan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Sediaan Padat, Fakultas Farmasi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus adalah ikan air tawar yang bersifat karnivora. Ikan ini memiliki bentuk tubuh bulat memanjang (*sub-cylindrical*), kepala agak gepeng, mirip kepala ular (*depressed*) dan sirip ekor membulat diujung (*rounded*). Bagian permukaan dan samping punggung berwarna gelap serta bercorak kombinasi warna hitam dan kuning tua, putih pada bagian perut. Ikan gabus banyak ditemukan di sungai, danau dan rawa, juga terdapat di air payau berkadar garam rendah, selain itu ikan gabus juga mampu hidup di air kotor dengan kadar oksigen rendah, bahkan tahan terhadap kekeringan (Lawang, 2013).

Ikan gabus memiliki sifat karnivora yang suka memakan hewan yang lebih kecil seperti cacing, udang, ketam, plankton dan udang renik. Jenis ikan keluarga *Ophiocephalus* adalah ikan gabus, tomang, kerandang yang hampir ditemukan diseluruh wilayah Indonesia di antaranya Pulau Jawa, Kalimantan dan Papua (Utomo *et al.*, 2013). Adapun klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1986), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Philum	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Perceformes
Family	: Channidae
Genus	: <i>Ophiocephalus</i>
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i>



Gambar 1. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)
(Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2015)

Ikan gabus segar memiliki kandungan protein yang mencapai 25,2% dan 6,2% dari protein tersebut merupakan albumin. Jumlah ini sangat tinggi dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Ikan gabus juga mengandung mineral seperti besi, kalsium dan fosfor (Suprayitno, 2003). Komposisi kimia ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Gabus dalam 100 g Daging Ikan

Komponen 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
Kaerbohidrat (g)	0	0
Besi (mg)	0,9	15
Kalsium (mg)	62	100
Fosfor (mg)	176	0,7
Vitamin A (SI)	150	100
Vitamin B1 (mg)	0,04	1,10
Vitamin C (mg)	0	0
Bydd (mg)	64	80

Sumber: Suprayitno (2003).

2.2 Albumin

Albumin merupakan salah satu jenis protein yang kadarnya mencapai 60% dari total plasma protein dan bersinergi dengan mineral Zn untuk perkembangan sel. Selain itu, albumin berguna dalam pembentukan jaringan sel baru seperti akibat luka dan penyembuhan luka akibat operasi (Suprayitno, 2003). Ditambahkan oleh Dewi (2011), albumin terdapat dalam plasma manusia yang bergabung dengan oksigen dan karbon dioksida untuk diangkut melalui sistem peredaran darah ke sel-sel dalam tubuh.

Albumin terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 66,4 kDa dan 585 asam amino. Pada molekul albumin terdapat 17 ikatan disulfida yang menghubungkan antar asam amino yang mengandung sulfur. Molekul albumin berbentuk elips, bentuk molekul tersebut tidak akan meningkatkan

viskositas plasma dan terlarut sempurna. Kadar albumin serum ditentukan oleh fungsi laju sintesis, laju degradasi dan distribusi antara kompartemen intrevasekular dan ekstrasasekular (Bernandi *et al.*, 2012).

Fungsi utama dari albumin adalah mengangkut molekul kecil melewati plasma dan cairan ekstrasel serta memberikan tekanan osmotik di dalam kapiler. Albumin berperan sebagai protein pengangkut non spesifik. Albumin mengikat obat yang sukar larut seperti aspirin, digitalis, antikoagulan serta obat tidur, sehingga obat tersebut dapat diangkut secara efisien melalui peredaran darah. Selain membawa molekul organik besar, albumin juga mengikat anion dan kation kecil (Montgomery *et al.*, 1993). Ditambahkan oleh Lawang (2013), fungsi lain dari albumin diantaranya yaitu sebagai pengikat dan transport, mengatur tekanan osmotik, menghambat pembentukan fagosit dan anti trombosit, permeabilitas sel serta sebagai antioksidan.

Menurut Suprayitno (2014), albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino non-esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin.

2.3 Ekstraksi Ikan Gabus

Ekstraksi ikan gabus dilakukan untuk mendapatkan ekstrak ikan gabus. Pembuatan ekstrak ikan gabus memiliki prinsip dasar yaitu ekstraksi protein plasma ikan gabus. Metode yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak ikan gabus diantaranya ekstraksi vakum, pengepresan langsung hancuran daging ikan gabus, pengukusan dan ekstraksi dengan pengontrolan suhu. Memperoleh

albumin ikan gabus harus memperhatikan mekanisme proses dengan baik dan benar. Proses yang baik akan menghasilkan ekstrak ikan yang berwarna putih kekuningan, tidak banyak endapan dan beraroma khas ikan. Mekanisme proses lain yang perlu diperhatikan adalah kualitas daging ikan, pemotongan daging, suhu pemanasan serta pemakaian pelarut (Suprayitno, 2003).

Ekstraksi ikan gabus dapat dilakukan dengan metode ekstraktor vakum. Kelebihan dari alat ini adalah selama ekstraksi terjadi pembangkitan kondisi vakum yang mampu menghisap udara di dalam ruang dan menyebabkan tekanan menjadi rendah, serta menghisap uap air dari pelarut. Metode ekstraktor vakum dianggap lebih efisien dan efektif karena pada kondisi tersebut suhu pemanasan optimal tercapai dalam waktu lebih singkat, sehingga kerusakan albumin dapat dicegah (Sulistiyati, 2014). Adapun prosedurnya menurut Yuniarti *et al.* (2013), yaitu ikan gabus segar disiangi dan dicuci hingga bersih untuk menghilangkan sisa kotoran, darah dan lendirnya. Kemudian daging dipisahkan dari durinya dan dipotong dengan ukuran 2-3 mm. Potongan daging kemudian ditimbang dan selanjutnya dimasukkan ke dalam mesin ekstraktor vakum. Alat ini memiliki prinsip yaitu mengukus dengan suhu 35 °C selama 12,5 menit. Tekanan yang digunakan mencapai 76 CmHg.

Sedangkan ekstraksi ikan gabus menurut Asfar *et al.* (2014), dapat dilakukan dengan menggunakan pemanasan suhu 50 – 60°C selama 10 menit. Mula – mula ikan gabus disiangi dengan menghilangkan sisik, insang serta isi perut, kemudian ikan dicuci dengan air untuk menghilangkan darah dan lendir. Ikan kemudian dipisahkan antara daging dengan durinya, lalu daging ikan dipotong kecil – kecil untuk memperluas permukaan sehingga hasil yang didapat akan lebih maksimal. Selanjutnya potongan ikan dilarutkan dengan air destilat perbandingan 1:1 (w/v). Sampel kemudian disaring dan dipisahkan antara ekstrak dan residu. Ekstrak yang didapat kemudian ditambah dengan 200 ml Heksan

untuk memisahkan minyak. Setelah itu didapatkan ekstrak albumin yang lebih murni.

Penerapan suhu pemanasan yang tepat menurut Lawang (2013), dapat meningkatkan rendemen dan kualitas ekstrak ikan, karena pemanasan akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Penerapan panas yang terlalu tinggi dapat mengkoagulasikan protein plasma. Protein plasma yang terkoagulasi akan menempel pada protein miofibrilar (benang daging).

2.4 Serbuk

Serbuk dalam ilmu farmasi berasal dari bahasa Latin *pulvis* yaitu campuran obat dan / atau bahan kimia yang halus, terbagi dalam bentuk kering. Serbuk yang dibuat dengan cara pengeringan merupakan suatu metode penguapan untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari bahan dengan energi panas. Pengeringan membuat bahan menjadi lebih padat dan kering sehingga memudahkan dalam pengangkutan, pengemasan maupun penyimpanan. Bahan pangan dapat dikeringkan dengan berbagai metode. Metode yang digunakan tergantung dengan jenis komoditi yang akan dikeringkan, bentuk akhir yang diinginkan, faktor ekonomi dan kondisi operasinya. Berdasarkan bentuk atau jenis komoditi yang akan dikeringkan, metode pengeringan dibagi menjadi dua, yaitu metode untuk bahan cair dan bahan padat. Metode yang sering digunakan pada pembuatan produk berbentuk tepung atau serbuk adalah metode *spray drying* (Lahmudin, 2006).

Serbuk yang baik menurut Standar Nasional Indonesia 01-2715-1996 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Serbuk (SNI Tepung Ikan 01-2715-1996)

Komposisi	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kimia :			
a) Air (%) maks	10	12	12
b) Protein kasar (%) min	65	55	45
c) Serat kasar (%) maks	1,5	2,5	3
d) Abu (%) maks	20	25	30
e) Lemak (%) maks	8	10	12
f) Ca (%)	2,5 - 5,0	2,5 - 6,0	2,5 - 7,0
g) P (%)	1,6 - 3,2	1,6 - 4,0	1,6 - 4,7
h) NaCl (%) maks	2	3	4
Mikrobiologis :			
Salmonella (pada 25 g sampel)	Negatif	Negatif	Negatif
Organoleptik :			
Nilai Minimum	7	6	6

Sumber: SNI (1996)

Pembuatan serbuk *crude* ikan gabus dilakukan dengan mengambil filtrat dari ikan gabus dengan cara penguapan menggunakan alat ekstraktor vakum. Kemudian dilakukan proses pembuatan serbuk dengan alat pengeringan *spray dryer*. Alasan digunakannya metode ini karena beberapa sebab, diantaranya yaitu karakteristik dan kualitas produk terkontrol dengan baik dan efektif, produk dapat dikeringkan pada tekanan atmosfer dan temperatur rendah, dapat mengeringkan produk dalam jumlah banyak dan prosesnya relatif sederhana, produk yang dihasilkan relatif seragam. Selain itu, prinsip *spray drying* banyak digunakan untuk pengeringan bahan kimia, obat-obatan, makanan, produk sehari-hari, dan berbagai produk lainnya (Arwizet, 2009).

2.5 *Spray drying*

Spray drying atau biasa disebut pengeringan sembur adalah metode pengeringan dengan merubah cairan yang akan dikeringkan menjadi butiran kecil fluida dengan menggunakan *atomizer* (alat pembutiran) dan mengeringkannya dengan udara panas yang dialirkan ke dalam sebuah ruang

pengering (*drying chamber*). Alat pembutiran fluida yang umum digunakan adalah jenis roda berputar (*rotary wheel atomizers*) dan nozel bertekanan (*pressure nozzle atomizers*). Ruang pengering dari sistem ini berfungsi untuk menguapkan air yang ada bersama dengan butiran fluida. Setelah air dalam butiran fluida menguap maka tinggalah butiran produk kering yang jatuh ke dalam tempat penampungan yang terletak dibagian bawah ruang pengering (Arwizet, 2009).

Spray drying merupakan metode pengeringan yang menghasilkan serbuk secara langsung. Alat pengering yang digunakan disebut dengan *spray dryer*. Proses ini dijalankan dengan mengeringkan cairan kental / pasta dalam bentuk butiran cair dengan udara panas baik secara searah atau lawan arah. Kecepatan umpan, suhu pengeringan dan kecepatan udara pengering dapat diatur sehingga dapat dioperasikan secara kontinyu untuk mencapai kapasitas tertentu. Penggunaan *spray dryer* mempunyai efektifitas pengeringan yang baik sehingga dapat dioperasikan pada suhu yang relatif rendah dan dapat langsung menghasilkan produk serbuk (Djaeni *et al.*, 2012).

Spray dryer menurut Susilowati *et al.* (2009), sesuai untuk pengeringan kontinyu dengan produk yang sama dalam kuantitas besar. Keuntungan khususnya yaitu terjadi pengeringan yang sangat baik karena waktu tinggal yang singkat. Selain itu tidak perlu dilakukan penghalusan lagi karena hasil yang diperoleh sudah sangat halus. Berdasarkan arah alirannya *spray dryer* dibagi menjadi dua macam, yaitu aliran searah dan aliran berlawanan arah. Ditambahkan oleh Lahmudin (2006), *Spray drying* terdiri atas empat proses yaitu (1) atomisasi bahan sehingga dapat membentuk semprotan yang halus, (2) kontak antara partikel hasil atomisasi dengan udara pengering, (3) penguapan air dan bahan, dan (4) pemisahan bubuk kering dengan aliran udara yang membawanya.

2.5.1 Bagian – Bagian *Spray Dryer*

Bagian - bagian *spray dryer* menurut Mujumdar (1995), adalah sebagai berikut.

- *Atomizer*

Atomizer merupakan bagian terpenting pada *spray dryer* dimana memiliki fungsi untuk menghasilkan droplet dari cairan yang akan dikeringkan. Droplet yang terbentuk akan didistribusikan (disemprotkan) secara merata pada alat pengering agar terjadi kontak dengan udara panas. Ukuran droplet yang dihasilkan tidak boleh terlalu besar karena proses pengeringan tidak akan berjalan dengan baik. Disamping itu ukuran droplet juga tidak boleh terlalu kecil karena menyebabkan terjadinya *over heating*.

- *Chamber*

Chamber merupakan ruang dimana terjadi kontak antara droplet cairan yang dihasilkan oleh *atomizer* dengan udara panas untuk pengeringan. Kontak udara panas dengan droplet akan menghasilkan bahan kering dalam bentuk bubuk. Bubuk yang terbentuk akan turun ke bagian bawah *chamber* dan akan dialirkan dalam bak penampung.

- *Heater*

Heater berfungsi sebagai pemanas udara yang akan digunakan sebagai pengering. Panas yang diberikan harus diatur sesuai dengan karakteristik bahan, ukuran droplet yang dihasilkan dan jumlah droplet. Suhu udara pengering yang digunakan diatur agar tidak terjadi *over heating*.

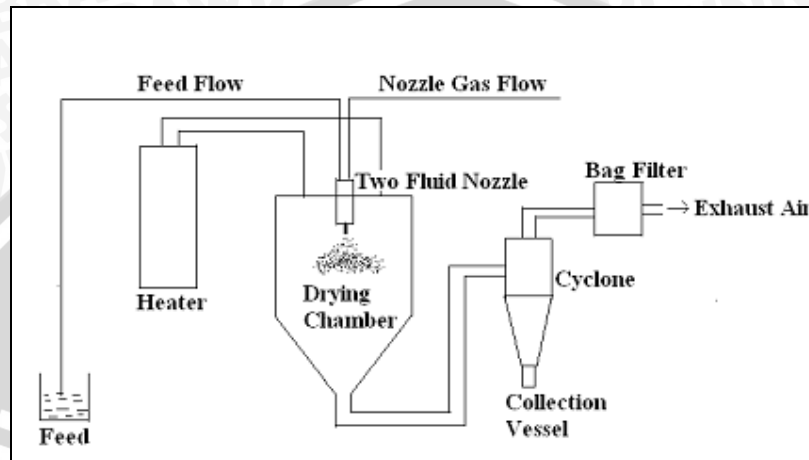
- *Cyclone*

Cyclone berfungsi sebagai bak penampung hasil proses pengeringan. Bubuk yang dihasilkan akan dipompa menuju *cyclone*.

- *Bag Filter*

Bag Filter berfungsi untuk menyaring atau memisahkan udara setelah digunakan pengeringan dengan bubuk yang terbawa setelah proses.

Bagian – bagian *spray dryer* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagian-Bagian *Spray Dryer*

(Sumber: Patel *et al.*, 2009)

Faktor yang perlu mendapat perhatian dalam sistem *Spray dryer* adalah ruang pengeringan yang umumnya berbentuk siklon, yakni hendaklah memilih material siklon yang tepat, kehalusan permukaan dinding bagian dalam siklon yang memenuhi syarat termasuk dimensi dan sebagainya, sehingga tidak menghambat kelangsungan proses pengeringan seperti bahan dapat mengalir turun tanpa hambatan, waktu pengeringan yang cukup, separasi udara dengan bahan dapat berlangsung secara sempurna, dan sebagainya (Mujumdar, 1995).

2.5.2 Prinsip Kerja *Spray Dryer*

Prinsip kerja *spray dryer* tampak sederhana, namun pada operasi yang sebenarnya *spray dryer* merupakan salah satu alat pengolahan makanan yang paling canggih. Pengeringan *spray* merupakan teknik pengeringan di industri yang telah banyak dilakukan pada pengeringan dan penyerbukan skala besar.

Pada penyerbukan susu, teknik pengeringan ini merubah emulsi menjadi butiran dengan menggunakan *atomizer* yang masuk ke ruang spray (*spray chamber*), di dalamnya mengalir udara panas dari blower yang dipanaskan oleh *heater* (pemanas). Hal ini menyebabkan air menguap, dan butiran ini menjadi partikel padat. Di ruang ini terjadi pemisahan antara padatan dengan uap / gas / udara. Padatan dalam bentuk butiran memiliki masa jenis yang lebih besar dari udara panas akan jatuh ke bawah, sedangkan udara dengan masa jenis yang lebih ringan akan bergerak ke atas (Karel dan Lund, 2003).

Proses pengeringan menggunakan *spray dryer* menurut Patel *et al.*, (2009), melibatkan lima langkah utama, yaitu:

- Konsentrasi

Bahan baku biasanya diatur konsentrasinya terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam *spray dryer*.

- Atomisasi

Tahap atomisasi menciptakan kondisi optimum untuk penguapan pada produk kering sesuai karakteristik yang diinginkan.

- *Droplet* kontak udara

Pada ruangan ini cairan dikabutkan kemudian dikontakkan dengan gas panas, sehingga terjadi penguapan 95% dari air yang terkandung pada bahan dalam hitungan detik.

- *Droplet* pengeringan

Penguapan air terjadi melalui dua tahap. Pada tahap pertama dengan kondisi kelembapan yang cukup cairan akan diuapkan ke permukaan dan penguapan akan berlangsung pada tingkat yang relatif konstan. Sedangkan pada tahap kedua, dimulai ketika tidak ada lagi kelembapan yang cukup, sehingga tetesan (bahan) pada kondisi jenuh dan akan menyebabkan kekeringan di permukaan alat.

- Pemisahan

Siklon, *bag filter*, dan *electrostatic precipitators* digunakan untuk tahap pemisahan akhir. *Wet scrubbers* sering digunakan untuk memurnikan dan mendinginkan udara sehingga dapat dilepas ke atmosfer.

Menurut Onwulata (2005), deposisi (pengkristalan) pada dinding *spray dryer* merupakan kejadian yang biasa dalam penggunaan *spray dryer*. Hal ini mungkin disebabkan oleh (1) tetesan kasar yang menyentuh dinding sebelum pengeringan yang cukup telah terjadi, (2) *thermoplasticity* produk (*low Tg*), (3) debu permukaan dinding karena geometri permukaan, kekasaran, dan gaya elektrostatis, dan (4) penumpukan lokal sebagai akibat dari isolasi yang kurang (kehilangan panas) dan kondensasi udara lembab.

2.5.3 Keunggulan *Spray Dryer*

Keunggulan *spray dryer* dalam hal pengeringan adalah penggunaan waktu yang sangat singkat, yaitu hanya memerlukan beberapa detik dan suhu produk jarang mencapai suhu udara luar. Selain dapat menghasilkan kualitas produk yang bagus, metode pengeringan ini mempunyai kapasitas yang besar sehingga metode ini banyak dipakai oleh industri makanan, farmasi dan kimia. Kapasitas pengeringan semprot ini dapat bervariasi, alat ini dapat menghasilkan bubuk dalam skala gram sampai ton per jam. Ukuran partikel rata-rata yang diperoleh dari proses pengeringan semprot dapat berkisar dari 30 sampai 200 μm (Onwulata, 2005).

Keuntungan *spray dryer* antara lain adalah kelarutan bahan kering yang dihasilkan sangat baik karena partikelnya yang halus, mudah terdispersi dalam air, kontak dengan panas sangat singkat dan mudah untuk mengoperasikannya. Kelebihan lain dari *spray dryer* yaitu: (1) produk akan menjadi kering tanpa bersentuhan dengan permukaan logam panas; (2) suhu produk rendah meskipun

suhu udara pengering yang digunakan cukup tinggi; (3) penguapan air terjadi pada permukaan yang sangat luas sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan hanya beberapa detik saja dan (4) produk akhir berbentuk bubuk yang memudahkan penanganan dan transportasi (Lahmudin, 2006).

Sedangkan proses pengeringan menggunakan *spray dryer* menurut Patel *et al.* (2009), memiliki keunggulan yaitu: 1) Kapasitas pengeringan besar dan proses pengeringan terjadi dalam waktu yang sangat cepat, kapasitas pengeringan mencapai 100 ton/jam, 2) Tidak terjadi kehilangan senyawa *volatile* dalam jumlah besar (aroma), 3) Cocok untuk produk yang tidak tahan pemanasan (tinggi protein), 4) Memproduksi partikel kering dengan ukuran, bentuk, dan kandungan air serta sifat-sifat lain yang dapat dikontrol sesuai yang diinginkan, 5) Mempunyai kapasitas produksi yang besar dan merupakan sistem kontinu yang dapat dikontrol secara manual maupun otomatis.

2.6 Gelatin

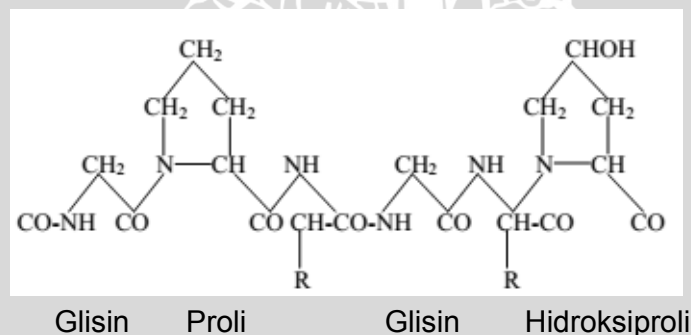
Gelatin adalah protein hasil hidrolisis kolagen tulang dan kulit yang banyak digunakan untuk berbagai keperluan industri. Dalam industri pangan gelatin digunakan untuk meningkatkan daya ikat air produk daging olahan, menjernihkan produk minuman sari buah, dan sebagai pembentuk gel pada produk permen. Selain itu gelatin juga digunakan sebagai pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), perekat (*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*), pengemulsi (*emulsifier*), *finning agent*, *crystal modifier*, dan pengental (*thickener*) (Huda *et al.*, 2013).

Gelatin diperoleh dengan cara perlakuan basa atau asam pada tulang atau kulit hewan, kemudian diekstraksi. Gelatin merupakan serbuk kuning transparan, fleksibel dengan bentuk yang tidak beraturan. Ketika gelatin ditambah air panas akan membentuk disperse koloidal dan mempunyai kadar air

berkisar 16-18%. Sisanya merupakan protein dengan kandungan terbesar glisin 25%. Asam amino lainnya adalah arginin, prolin, lisin dan leusin. Bila gelatin didiamkan dalam air dingin, maka akan menyerap air dan mengembang 5 – 10 kali lipat dari volume semula (Hui, 1992).

2.6.1 Struktur Kimia dan Sifat Gelatin

Struktur kimia gelatin terdiri dari 19 asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida membentuk rantai polimer panjang. Gelatin merupakan suatu polimer yang tersusun oleh satuan terulang asam amino glisin-prolin-prolin atau glisin-prolin-hidroksiprolin. Asam amino saling terkait melalui ikatan peptida membentuk gelatin. Asam amino yang paling banyak terkandung dalam gelatin antara lain glisin (26,4%-30,5%), prolin (16,2%-18%), hidroksiprolin (13,5%), asam glutamat (11,3%- 11,7%), dan alanin (8,6%-10,7%) (Maryani *et al.*, 2010). Ditambahkan oleh Grobber *et al.* (2004), pada gelatin tidak terdapat triptofan sehingga gelatin tidak dapat digolongkan sebagai protein lengkap. Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Kimia Gelatin
(Sumber: Junianto *et al.*, 2006)

Gelatin menurut Agustin (2013), memiliki rumus kimia $C_{102}H_{151}N_{31}$. Selain tersusun atas glisin, prolin dan hidroksiprolin, gelatin juga megandung asam

amino lain tergantung dari bahan baku yang digunakan. Gelatin memiliki sifat padat, terang, agak kekuningan sampai jernih, rapuh dan tidak berbau.

Gelatin larut dalam air, asam asetat dan pelarut alkohol seperti gliserol, propilen glycol, sorbitol, dan manitol, tetapi tidak larut dalam alkohol, aseton, karbon tetraklorida, benzen, petroleum eter dan pelarut organik lainnya. Gelatin memiliki sifat dapat berubah secara reversible dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viscositas suatu bahan, dan dapat melindungi sistem koloid. Adanya sifat tersebut menjadikan gelatin lebih disukai dibandingkan bahan lain, misalnya gum xantan, karagenan dan pektin (Junianto *et al.*, 2006).

2.6.2 Pemanfaatan Gelatin

Pemanfaatan gelatin sebagai bahan pengisi (*filler*) sudah banyak digunakan dalam industri makanan. Penambahan bahan pengisi menurut Murtala (1999), bertujuan untuk mempercepat pengeringan dan mencegah kerusakan akibat panas, melapisi komponen nutrisi, meningkatkan total padatan dan memperbesar volume. Ditambahkan oleh Munoz *et al.* (2015), gelatin merupakan derivat protein yang mampu menjadi *wall material* bahan fungsional sehingga dapat digunakan sebagai enkapsulan, selain itu gelatin baik untuk makanan dan aman dikonsumsi.

Kegunaan gelatin terutama adalah untuk mengubah cairan menjadi padatan yang elastis, atau mengubah bentuk sol menjadi gel. Reaksi pembentukan gel oleh gelatin bersifat *reversible* karena bila dipanaskan akan terbentuk sol dan membentuk gel lagi ketika didinginkan. Gelatin memiliki banyak fungsi dan sangat aplikatif diberbagai industri (Amiruldin, 2007). Ditambahkan oleh Wulandari *et al.* (2013). Pemanfaatan gelatin khususnya dalam industri pangan telah banyak digunakan karena penggunaannya cukup mudah. Adapun

penggunaan gelatin yaitu sebagai bahan pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat (*adhesive*), peningkat viscositas (*viscosity agent*) dan pengemulsi (*emulsifier*)

Gelatin berdasarkan fungsinya menurut Imeson (2010), diantaranya adalah gelatin sebagai pembentuk gel, misalnya pada pembuatan jelly. Gelatin sebagai pengemulsi, biasa diaplikasikan ke dalam sirup, lemon, susu, mentega, margarin, dan pasta. Gelatin sebagai penstabil digunakan dalam pembuatan es krim dan yogurt. Gelatin sebagai bahan pengikat, dapat digunakan dalam produk daging. Gelatin sebagai bahan pengental misalnya pada pembuatan sirup dan sup kaleng dan lain-lain.



3. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat ekstraksi, pembuatan serbuk dan analisis kimia. Adapun alat yang digunakan pada saat ekstraksi yaitu ekstraktor vakum, pisau, talenan, timbangan digital, baskom dan gelas ukur 100 mL. Alat yang digunakan pada saat pembuatan serbuk yaitu beaker glass 1000 mL, timbangan digital, homogenizer, baskom, gelas ukur, *spray dryer*, *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu oven, botol timbang, desikator, *curs porselein*, *muffle*, *crushable tank*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, beaker glas 50 mL, spatula, timbangan digital, timbangan analitik, gelas ukur dan spektrofotometer.

3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari bahan baku, pembuatan serbuk albumin dan analisis kimia. Bahan baku yang digunakan yaitu ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) yang didapat dari Sungai Porong, Sidoarjo dalam kondisi hidup. Ikan yang digunakan memiliki berat 210-650 g dan panjang total 27-42 cm. Selain itu diperlukan kain saring dan aquades. Bahan untuk pembuatan serbuk antara lain gelatin dan crude albumin yang diperoleh dari hasil ekstraksi ikan gabus. Bahan pada analisis kimia yaitu serbuk *crude albumin*, aquades, silica gel, reagen biuret, kertas saring, *Bovine Serum Albumin* (BSA) dan NaOH 1M.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan salah satu metode statistik yang digunakan sebagai salah satu alat untuk meningkatkan dan melakukan perbaikan kualitas. Eksperimen berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses agar kinerja meningkat (Iriawan dan Astuti, 2006). Sedangkan menurut Nazir (2005), penelitian eksperimen merupakan observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan tersebut dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol untuk perbandingan. Percobaan dilakukan untuk menguji hipotesa serta untuk menemukan hubungan kausal yang baru. Ditambahkan oleh Umar (2002), sebuah eksperimen membutuhkan langkah yang lengkap sebelum eksperimen dilakukan agar data yang diperlukan dapat diperoleh sehingga dapat mengarahkan periset pada analisis yang obyektif.

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan variasi konsentrasi gelatin yang ditambahkan pada pembuatan serbuk. Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh berapa konsentrasi gelatin terbaik yang ditambahkan pada pembuatan serbuk yang akan digunakan pada penelitian utama. Sedangkan penelitian utama adalah untuk memperoleh konsentrasi gelatin terbaik dalam pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus.

3.2.2 Variabel

Variabel adalah suatu sebutan yang dapat diberi nilai angka (kuantitatif) atau nilai mutu (kualitatif). Variabel merupakan pengelompokan secara logis dari dua atau lebih atribut dari objek yang diteliti. Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Beberapa macam variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang sengaja dapat diubah dan dimanipulasi oleh peneliti. Variabel bebas sengaja dibuat bervariasi oleh peneliti. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Ketika variabel bebas berubah, variabel terikat pun ikut berubah (Konjaraningrat, 1983).

Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi penambahan gelatin yang berbeda dengan alat pengering *spray dryer*. Sedangkan variabel terikatnya adalah kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, daya serap uap air, rendemen dan organoleptik serbuk *crude* albumin ikan gabus.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dua tahap. Tahap pertama yakni proses ekstraksi daging ikan gabus untuk memperoleh *crude* albumin. Tahap kedua yakni pembuatan serbuk *crude* albumin dengan penambahan gelatin. Pembuatan serbuk dilakukan dengan alat *spray dryer* pada suhu inlet 80⁰ C dan suhu outlet 35⁰ C selama 2-3 jam. Penambahan gelatin dilakukan dengan 3 konsentrasi berbeda yaitu 2, 4 dan 6% berdasarkan pada penelitian sebelumnya. Kemudian diperoleh hasil terbaik.

a. **Penelitian Pendahuluan Tahap Pertama**

Penelitian pendahuluan tahap pertama dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh *crude* albumin yang berasal dari ekstraksi ikan gabus. Adapun tahapan penelitian pendahuluan pertama ini yaitu:

- **Preparasi Bahan**

Bahan baku yang digunakan adalah ikan gabus hidup yang diperoleh dari Sungai Porong, Sidoarjo, Jawa Timur, kemudian ikan gabus dimatikan dengan cara ditusuk medulla oblongata. Selanjutnya ikan ditimbang terlebih dahulu lalu di-fillet dan dipisahkan dengan kulitnya. Untuk 1 kg ikan utuh diperoleh daging hasil fillet sebanyak 410 gram, sehingga rendemen yang didapat sebesar 41%.

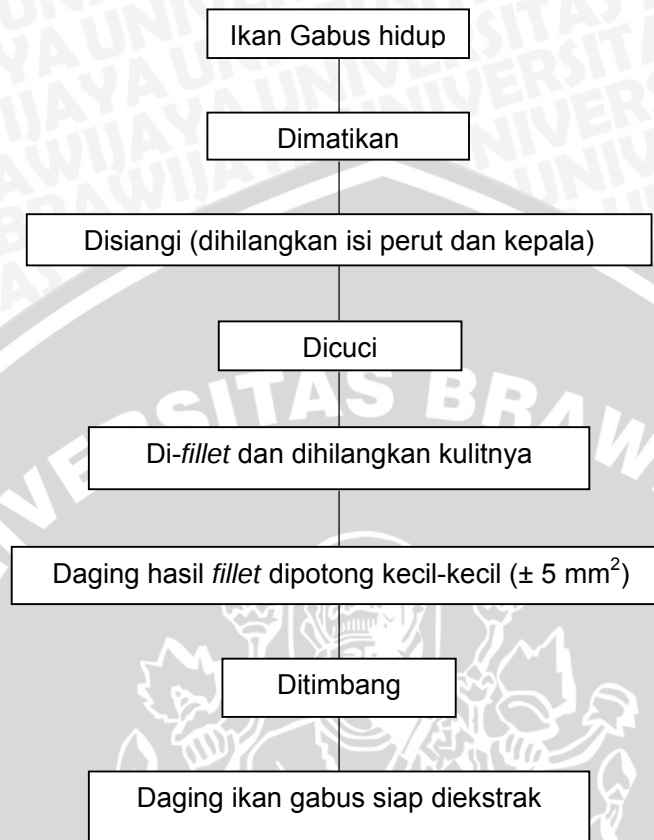
$$\begin{aligned}\text{Rendemen daging ikan gabus (\%)} &= \frac{\text{Berat akhir daging ikan gabus}}{\text{berat awal ikan gabus}} \times 100\% \\ &= \frac{410}{1000} \times 100\% \\ &= 41\%\end{aligned}$$

Daging yang diperoleh selanjutnya dipotong kecil-kecil ($\pm 5 \text{ mm}^2$), kemudian diekstraksi dengan ekstraktor vakum. Tiap ekstraksi menggunakan daging ikan gabus yang telah dipotong kecil-kecil sebanyak 250 gram dan menghasilkan filtrat sebanyak 110 mL serta residu sebanyak 120,5 gram. Dari perlakuan tersebut diperoleh rendemen residu sebesar 48,2% dan rendemen filtrat sebesar 51,8%.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen residu ikan gabus (\%)} &= \frac{\text{Berat akhir daging ikan gabus}}{\text{berat awal daging ikan gabus}} \times 100\% \\ &= \frac{120,5}{250} \times 100\% \\ &= 48,2\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen filtrat ikan gabus (\%)} &= 100\% - 48,2\% \\ &= 51,8\%\end{aligned}$$

Prosedur persiapan bahan baku dapat dilihat pada Gambar 4.

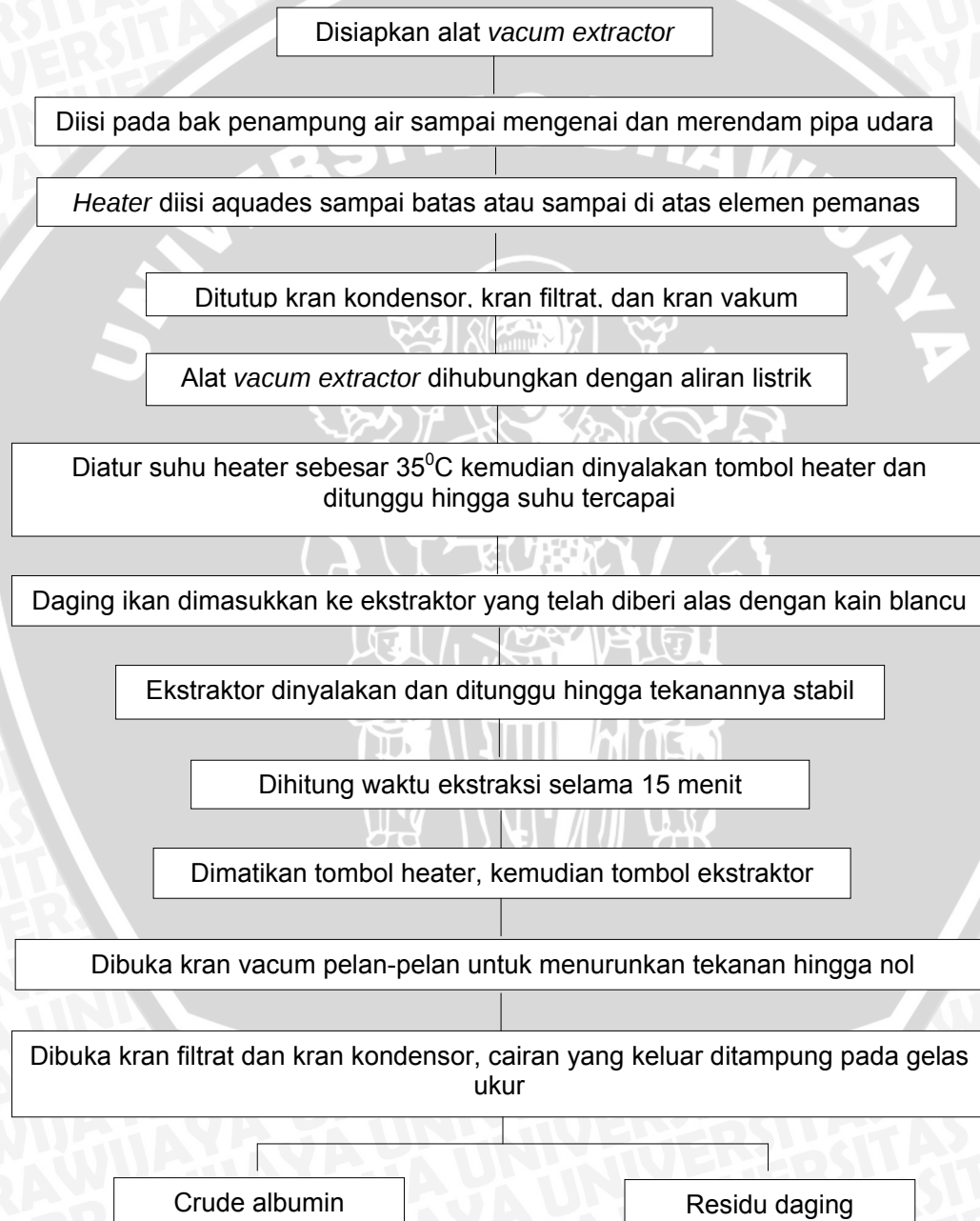


Gambar 4. Prosedur Persiapan Bahan Baku

- Ekstraksi albumin ikan gabus

Ekstraksi ikan gabus dilakukan dengan ekstraktor vakum. Langkah pertama proses ekstraksi yaitu diisi bak air ekstraktor vakum sampai batas dan merendam pipa pompa, kemudian *heater* diisi dengan pelarut aquades hingga batas garis yang tertera pada selang kontrol pelarut. Ditutup kran filtrat, kran kondensat dan kran vakum. *Heater* dinyalakan pada suhu 35° C dan ditunggu hingga suhu stabil, kemudian ikan dimasukkan ke *heater* yang telah dilapisi dengan kain saring atau kain blacu dan *heater* ditutup rapat. Lalu ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya vakum, setelah tekanan stabil ditunggu hingga 12,5 menit. Suhu, waktu dan tekanan yang digunakan sesuai dengan hasil dari penelitian sebelumnya yang diketahui bahwa suhu 35°C, waktu

12,5 menit dan tekanan vakum merupakan perlakuan yang terbaik yang digunakan untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang baik. Setelah didapatkan *crude* albumin dilakukan uji kadar albumin. Prosedur untuk memperoleh *crude* albumin dari ikan gabus dengan menggunakan ekstraktor vakum dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prosedur Pembuatan *Crude* Albumin Ikan Gabus

b. Penelitian Pendahuluan Tahap Kedua

Penelitian pendahuluan tahap kedua ini bertujuan untuk mencoba pembuatan serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda. Pembuatan serbuk albumin dilakukan dengan menggunakan *spray dryer*. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan gelatin dengan konsentrasi 2, 4 dan 6% (w/v). Setelah itu serbuk dianalisis kadar albumin dan kadar air. Prosedur pembuatan serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 6.

Crude albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) sebanyak 180 mL

Dilakukan penambahan gelatin sebanyak 2, 4 dan 6% (w/v)

Dihomogenkan dengan homogenizer 2000 rpm selama 15 menit

Dikeringkan dengan menggunakan *spray dryer* dengan suhu inlet 80° C dan outlet 30° C

Ditimbang serbuk *crude* albumin ikan gabus

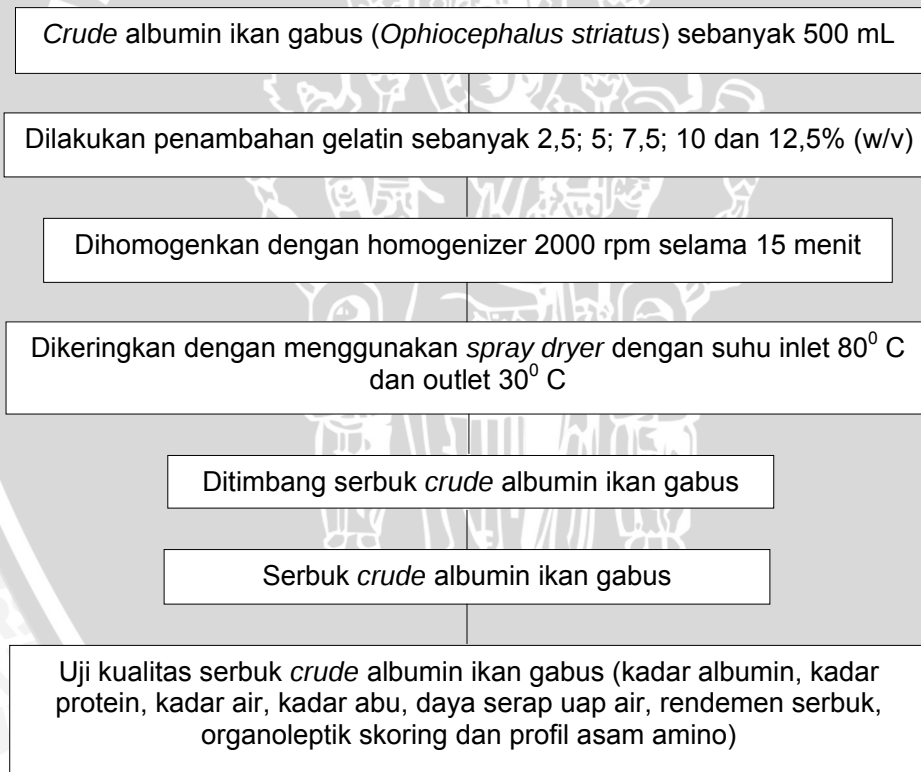
Uji kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (kadar albumin, kadar air dan rendemen)

Gambar 6. Proses Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Berdasarkan penelitian pendahuluan tahap kedua didapatkan hasil dengan kandungan albumin terbaik pada konsentrasi gelatin 2% yaitu sebesar 1,20%. Sedangkan pada konsentrasi 4% dan 6% didapatkan hasil albumin masing-masing sebesar 1,03% dan 0,95%. Dari hasil tersebut konsentrasi gelatin 2% dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian utama sehingga dapat diketahui konsentrasi terbaik untuk penambahan bahan pengisi serbuk *crude* albumin ikan gabus dalam mendapatkan kandungan albumin terbaik.

3.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan berdasarkan hasil dari penelitian pendahuluan dengan penambahan konsentrasi gelatin sebesar 0; 2,5; 5; 7,5; 10 dan 12,5%. Setelah itu dilakukan analisis dengan parameter utama kadar albumin dan kadar protein, serta parameter pendukung meliputi kadar air, kadar abu, daya serap uap air, rendemen serbuk dan organoleptik skoring (aroma dan warna). Sampel dengan hasil kadar albumin tertinggi kemudian digunakan untuk analisis profil asam amino. Prosedur pembuatan serbuk ikan gabus dibagi menjadi 2 yaitu proses ekstrak *crude* albumin (Gambar 3) dan proses pembuatan serbuk ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

3.4 Analisis Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan enam perlakuan. Berdasarkan rumus perhitungan untuk menentukan ulangan dalam suatu penelitian, penelitian ini menggunakan empat kali ulangan. Adapun rumus perhitungan ulangan yaitu:

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

$$(6 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$6r - 6 - r + 1 \geq 15$$

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 20$$

$$r \geq 4$$

Keterangan: t = Jumlah Perlakuan
 r = Jumlah Ulangan

Model matematik RAL sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum ij$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, i$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, j$$

Keterangan :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke- i

$\sum ij$ = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

Model rancangan percobaan yang digunakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Utama

Konsentrasi Gelatin	Ulangan				Total	Rata-Rata
	1	2	3	4		
K (0%)	K1	K2	K3	K4	KT	KR
A (2,5%)	A1	A2	A3	A4	AT	AR
B (5%)	B1	B2	B3	B4	BT	BR
C (7,5%)	C1	C2	C3	C4	CT	CR
D (10%)	D1	D2	D3	D4	DT	DR
E (12,5%)	E1	E2	E3	E4	ET	ER

Langkah selanjutnya yaitu membandingkan antara F hitung dan 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 ($F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$) atau perbedaan yang sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$) maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Untuk mengetahui penambahan filler yang paling tepat diketahui dari hasil analisis kimia berdasarkan parameter albumin dan protein.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Analisis Kadar Albumin

Analisis albumin dilakukan dengan metode Brom Cresol Green (BCG). Menurut Wijaya (2015), prinsip metode BCG yaitu serum ditambahkan dengan reagen albumin sehingga akan berubah warna menjadi hijau, kemudian diperiksa pada spektrofotometer dengan panjang 545 nm. Intensitas warna hijau yang dihasilkan menunjukkan kadar albumin plasma. Kadar albumin plasma didapatkan dalam satuan g/dL melalui perhitungan berdasarkan nilai absorbansi yang didapat.

Analisa kadar albumin kemudian dilanjutkan dengan menggunakan spektrofotometer. Menurut Aulanni'am (2005), sebuah spektrofotometer adalah sebuah instrument untuk mengukur transmitans atau absorbans suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, pengukuran terhadap sederetan sampel pada suatu panjang gelombang tunggal. Pada metode spektrofotometri, sampel menyerap radiasi (pemancar) elektromagnetis yang pada panjang gelombang

550 nm dapat terlihat. Penentuan kadar albumin dapat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri, yaitu: 2 mL sampel ditambahkan dengan reagen biuret lalu dipanaskan pada suhu 37°C selama 10 menit. Dinginkan kemudian diukur dengan spektronik 20 dan catat absorbansinya. Prosedur analisis kadar albumin dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.5.2 Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein menurut Legowo dan Nurwanto (2004), dapat dilakukan dengan metode biuret, yaitu dengan mereaksikan protein dan reagen biuret selama 10 menit pada suhu kamar (30°C). Setelah itu diukur absorbansi warna ungu dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Prosedur analisis kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 6. Sebelumnya dibuat kurva standar menggunakan larutan BSA secara seri 0,1-1,0%. Adapun gambar kurva standar dapat dilihat pada Lampiran 7. Perhitungan kadar protein berdasarkan persamaan regresi kurva standar yaitu:

$$y = a + Bx$$

Diimana: y = nilai absorbansi

x = konsentrasi protein

Protein merupakan komponen dalam bahan pangan yang memiliki banyak fungsi untuk tubuh manusia sehingga nilai protein dalam bahan pangan harus ditentukan supaya dapat mengetahui nilai protein dalam bahan pangan tersebut. Tujuan analisa kadar protein dalam bahan makanan adalah untuk menentukan jumlah kandungan protein dalam bahan makanan, menentukan kualitas protein dipandang dari sudut gizi dan untuk menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia, serta mengetahui fungsi protein sebagai salah satu bahan kimia misalnya secara biokimiawi, fisiologis, rheologis, dan enzimatis (Sudarmadji *et al.*, 2010).

3.5.3 Analisis Kadar Air

Analisi kadar air menurut Sudarmadji *et al.* (2010), dapat menggunakan metode oven (*thermogravimetri*). Prinsip dari metode ini ialah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Menurut Winarno (2004), air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi tekstur dan cita rasa pada makanan. Kandungan air pada makanan dapat menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya hambat terhadap serangan mikroba. Penentuan kandungan air pada bahan makanan dapat dilakukan dengan beberapa cara, tergantung dari sifat bahan yang akan di uji. Pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan cara mengeringkan bahan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C-110°C selama 3 jam. Selanjutnya dihitung berdasarkan berat kering (*dry basis* – DB). Prosedur analisis kadar air dapat dilihat pada Lampiran 8. Perhitungan kadar air menurut Legowo dan Nurwantoro (2004), berdasarkan bobot kering (*dry basis*), sebagai berikut :

$$\%DB = \frac{W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Bobot sampel awal (g)

W3 = Kehilangan berat/ selisih bobot (g)

3.5.4 Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada jenis bahan dan cara pengabuannya. Tujuan dari penentuan abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan; untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan

(Sudarmadji *et al.*, 2010). Prosedur analisis kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 9. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat krua porcelan}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Prinsip penentuan kadar abu dalam bahan pangan menurut Legowo dan Nurwanto (2004), yaitu menimbang sisa berat mineral hasil dari pembakaran bahan organik pada suhu 550⁰C. Penentuan kadar abu dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara langsung dan secara tidak langsung. Penentuan kadar abu secara langsung dengan membakar bahan pada suhu (500-600⁰C) selama (2-8) jam, kemudian ditimbang sisa pembakaran yang telah menjadi abu. Sedangkan penentuan kadar abu secara tidak langsung yaitu dengan cara meletakkan sampel ke dalam yang ditambah oksidator kemudian dilakukan pembakaran sampel. Cara pengabuan ini disebut pengabuan basah dengan keuntungan yang tidak menggunakan suhu pembakaran tidak terlalu tinggi.

3.5.5 Analisis Daya Serap Uap Air

Analisis daya serap uap air menurut Santoso *et al.* (2013), merupakan kemampuan bahan untuk menyerap uap air atau jumlah uap air yang dipindah melalui suatu film atau pelapis dari bahan tersebut. Ditambahkan oleh Susanti dan Putri (2014), analisis daya serap uap air bertujuan untuk mengetahui daya serap bahan terhadap uap air ketika disimpan dalam suhu ruang yang dinyatakan dengan persen. Analisis ini dapat dilakukan dengan menggunakan toples kaca yang diisi dengan air sesuai volume toples. Kemudian sampel diletakkan pada wadah yang diikat menggantung dari tutup toples dan tidak menyentuh permukaan air. Toples ditutup rapat selama 30 menit kemudian dihitung nilai penyerapan uap airnya. Prosedur analisis daya serap uap air dapat

dilihat pada Lampiran 10. Rumus perhitungan daya serap uap air sebagai berikut:

$$\text{Nilai Penyerapan Uap Air} = \frac{\text{Berat Akhir} - \text{Berat Awal}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

3.5.6 Rendemen

Rendemen merupakan nilai perbandingan antara berat akhir dengan berat awal yang kemudian dinyatakan dalam bentuk persen. Tujuan dari perhitungan rendemen pada serbuk residu daging ikan yaitu untuk mengetahui lama pengeringan serta efisiensi proses pembuatan serbuk residu daging ikan.

Rumus perhitungan rendemen sebagai berikut :

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

3.5.7 Organoleptik

Organoleptik menurut Harmain dan Yusuf (2012), merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk mengukur, menganalisis dan menginterpretasikan respon terhadap suatu produk berdasarkan kemampuan indera manusia seperti penglihatan, penciuman, perasa, peraba, dan pendengaran. Ditambahkan oleh Susiwi (2009), penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan. Penilaian ini membutuhkan beberapa panelis yang bertugas untuk memberikan penilaian berdasarkan kesan subyektif.

Penilaian organoleptik serbuk *crude* albumin ini menggunakan uji skoring dengan menggunakan indera pembau (aroma), dan penglihatan (warna). Tujuan dari uji skoring menurut Kumalasari (2001), yaitu untuk mengetahui sampel mana yang akan dinilai baik oleh paneli. Panelis diminta untuk memberikan skor

terhadap sampel sesuai dengan warna dan aroma. Pada uji ini, panelis memberi skor untuk sampel yang telah diberi kode dengan nilai tertinggi 6 dan nilai terendah 1. Untuk aroma diamati tingkat keamisannya dengan skala 1 (amat sangat amis), 2 (sangat amis), 3 (amis), 4 (agak amis), 5 (tidak amis), dan 6 (sangat tidak amis). Sedangkan untuk warna diamati tingkat kecerahannya dengan skala 1 (sangat tidak cerah), 2 (tidak cerah), 3 (agak cerah), 4 (cerah), 5 (sangat cerah), dan 6 (amat sangat cerah). Hasil uji skoring kemudian dianalisis dengan metode ANOVA.

3.5.8 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo. Metode ini menggunakan prinsip penentuan indeks efektivitas yang didapatkan dari penentuan nilai terbaik dan terjelek dari suatu nilai hasil parameter yang digunakan. Nilai perlakuan yang telah diperoleh dikurangi dengan nilai terjelek yang kemudian akan dibagi dengan selisih. Prosedur penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 12.

3.5.9 Analisis Profil Asam Amino

Analisis profil asam amino menurut Winarno (1988), dapat menggunakan alat HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Alat tersebut memiliki beberapa keuntungan yaitu dapat membedakan asam amino D dan L, bekerja lebih cepat dan pemisahan 24 asam amino dalam cairan fisiologik dapat diselesaikan dalam waktu 40 menit. Dalam menganalisis asam amino, teknik HPLC memerlukan *pre-column derivatization* dengan menggunakan densil klorida. Bahan yang digunakan ialah kolom gel silika yang mengandung gugus fungsional nonpolar hidrokarbon sebagai fase stasioner.

Protein dapat dihidrolisis dengan asam kuat (HCL 6N) sehingga asam amino penyusunnya dapat terpisah melalui kolom penukar kation dari alat HPLC, kemudian asam amino tersebut dapat ditentukan jenis dan jumlahnya. Hasil dari kromatogram berupa kurva elusi. Kurva elusi kromatografi dibandingkan dengan kurva elusi standar asam amino. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jenis asam amino serta membandingkan waktu retensinya dengan standar dan mengetahui jumlah asam amino serta membandingkannya dengan luasan kurva sampel dengan standar (Legowo dan Nurwanto, 2004).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengaruh penambahan gelatin terhadap serbuk *crude* albumin ikan gabus berdasarkan parameter utama (kadar albumin dan kadar protein) dan parameter pendukung (kadar air, kadar abu, daya serap uap air, rendemen serbuk, dan organoleptik). Data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Penelitian Berdasarkan Parameter Utama

Perlakuan	Rataan Kadar Albumin (%)	Rataan Kadar Protein (%)
K (0%)	0,753	35,500
A (2,5%)	0,749	47,332
B (5%)	0,687	47,527
C (7,5%)	0,648	47,680
D (10%)	0,541	49,783
E (12,5%)	0,475	50,476

Tabel 5. Hasil Penelitian Berdasarkan Parameter Pendukung

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Daya Serap Uap Air (%)	Rendemen Serbuk (%)	Organoleptik	
					Aroma	Warna
K (0%)	6,328	11,112	2,103	2,347	2,650	3,300
A (2,5%)	8,174	7,761	2,505	3,155	3,067	3,333
B (5%)	7,174	7,061	2,651	3,311	3,133	3,367
C (7,5%)	7,050	6,104	3,283	3,359	3,367	3,400
D (10%)	6,676	4,770	3,770	3,624	3,683	3,483
E (12,5%)	6,329	4,201	4,378	3,703	3,733	3,717

4.2 Parameter Utama

4.2.1 Kadar Albumin

Kadar albumin ikan gabus mencapai 6,2% dan Zn sebesar 0,001741%, selain itu ikan gabus juga mengandung asam amino esensial dan non esensial (Suprayitno, 2008). Kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan bahan pengisi gelatin metode *spray drying* memiliki kisaran rata-rata 0,475 – 0,749%. Kadar albumin tertinggi pada perlakuan A yaitu sebesar 0,749%

dengan konsentrasi gelatin 2,5% (b/b). Sedangkan perlakuan E memiliki kadar albumin terendah yaitu sebesar 0,475% dengan konsentrasi gelatin 12,5%.

Albumin merupakan salah satu jenis protein, sehingga tinggi rendahnya labumin juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya protein. Rendahnya kadar albumin juga dapat dipengaruhi oleh suhu, karena diduga hal ini dapat menyebabkan kerusakan albumin. Albumin mengalami denaturasi akibat dari panas yang digunakan (Kusumaningrum *et al.*, 2014). Albumin termasuk dalam golongan protein globular yang umumnya berbentuk bulat atau elips dan terdiri dari rantai polipeptida yang berlipat. Protein globular pada umumnya mempunyai sifat mudah larut dalam air, larutan asam atau basa dan etanol. Albumin juga mempunyai sifat dapat dikoagulasi dengan pemanasan. Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi dan koagulasi sebagian besar protein sekitar 55°C-75°C. Jika protein globuler mengalami denaturasi tidak ada ikatan kovalen pada rantai polipeptida yang rusak namun pada aktifitas biologi hampir semua protein rusak sehingga menyebabkan daya kelarutannya berkurang (Suprayitno *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Varian*) menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel} 1\%$) terhadap kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus, dengan nilai F_{hitung} 28,250 dan $F_{tabel} 1\%$ sebesar 4,248. Hal ini berarti bahwa penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus. Hasil uji BNT 1% kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 6.

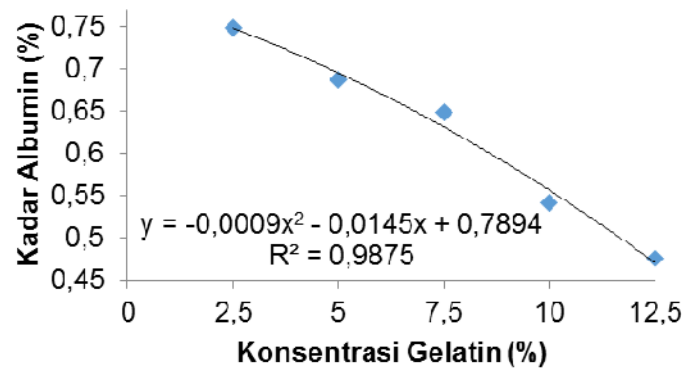
Tabel 6. Hasil Uji BNT Kadar Albumin

Perlakuan	Rataan
K (0%)	0,753±0,019 ^c
A (2,5%)	0,749±0,016 ^c
B (5%)	0,687±0,037 ^b
C (7,5%)	0,648±0,024 ^b
D (10%)	0,541±0,080 ^{ab}
E (12,5%)	0,475±0,042 ^a

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,086

Berdasarkan uji lanjut BNT dapat diketahui bahwa kadar albumin pada kontrol tidak berbeda nyata terhadap kadar albumin perlakuan A, tetapi berbeda nyata terhadap kadar albumin perlakuan B, C, D dan E. Kadar albumin perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap kontrol tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Kadar albumin perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C dan D tetapi berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan A dan E. Kadar albumin perlakuan C berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan A dan E tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan D. Kadar albumin perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan E, tetapi berbeda nyata terhadap kadar albumin kontrol dan perlakuan A. Kadar albumin perlakuan E tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D, tetapi berbeda nyata terhadap kadar albumin kontrol, perlakuan A, B dan C. Adanya penambahan gelatin pada serbuk *crude* albumin ikan gabus memberikan pengaruh terhadap kadar albumin pada masing-masing perlakuan. Hal ini diduga karena gelatin merupakan bahan yang mengandung protein sebesar 85-90% (Manurung *et al.*, 2013). Gelatin terdiri dari banyak asam amino, dimana glisin merupakan penyusun utamanya. Dari 10 jenis asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh, gelatin mengandung 9 jenis asam amino essensial, satu asam amino yang hampir tidak terkandung dalam gelatin yaitu triptofan (Hastuti dan Sumpe, 2007).

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Albumin

Dari grafik persamaan regresi konsentrasi gelatin terhadap kadar albumin menunjukkan $y = -0,0009x^2 - 0,0145x + 0,7894$ dengan nilai koefisien determinasi 0,9875 yang artinya 98,75% perubahan kadar albumin dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi gelatin. Albumin merupakan salah satu jenis protein, sehingga peningkatannya sejalan dengan peningkatan kadar protein. Dengan penambahan gelatin pada proses pengeringan serbuk *crude* albumin ikan gabus, kadar albumin dapat dipertahankan. Sebagaimana menurut Munoz *et al.* (2015), bahwa gelatin mampu menjadi *wall material* sehingga dapat mempertahankan kualitas bahan karena mengkapsulasi bahan yang dijerat.

Menurut Latifah dan Apriliawan (2009), bahan pengisi berfungsi untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, menambah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani. Penambahan bahan pengisi yang dalam hal ini gelatin, bertujuan untuk melapisi komponen vapor serta meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas. Pada pengeringan menggunakan *spray dryer*, meskipun suhu relatif tinggi tetapi cukup efektif dalam menjaga kualitas produk. Dikarenakan waktu pengeringan dilakukan secara cepat, waktu

pendinginan juga dapat dipercepat sehingga dapat menghindarkan dari panas yang berlebihan. Walaupun dalam pengeringan menggunakan alat *spray dryer* dengan suhu udara tinggi, kecepatan penguapan yang tinggi menyebabkan pendinginan yang berarti, sehingga dapat menghindarkan bahan dari pemanasan yang berlebihan, bahkan tidak ada kontak bahan basah maupun produk kering dengan medium yang panas.

Keunggulan *spray dryer* yang lain yaitu keseimbangan antara banyaknya semburan butiran fluida yang keluar dari *atomizer* dengan temperatur udara pengering dijaga sedemikian rupa sehingga kualitas produk yang dihasilkan dapat terjaga dengan baik. Karena temperatur udara pengering dan waktu pengeringan yang tersedia sangat singkat menjadi faktor penentu dari kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu produk yang dihasilkan relatif seragam (Arwizet, 2009).

4.2.2 Kadar Protein

Kadar protein pada ikan gabus segar mencapai 25,1%, sedangkan 6,22% dari protein tersebut berupa albumin. Jika dibandingkan dengan protein ikan lainnya, jumlah ini cukup tinggi (Suprayitno, 2003). Protein menurut Winarno (2004), adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Selain itu, protein juga mengandung fosfor, belerang, dan beberapa protein mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein karena terdapat didalam semua protein akan tetapi tidak terdapat dalam karbohidrat dan lemak. Unsur nitrogen merupakan 16% dari berat protein.

Sebagian besar kandungan protein merupakan dalam bentuk albumin. Ikan gabus merupakan sumber protein albumin yang sangat bermanfaat untuk bahan pangan atau farmasi. Protein albumin ekstrak ikan gabus merupakan

protein hewani yang mempunyai kualitas yang baik karena tersusun dari asam amino, sehingga sangat baik untuk mendukung proses sintesis jaringan (Santoso *et al.*, 2012).

Nilai rata – rata kadar protein serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan bahan pengisi gelatin metode *spray drying* memiliki kisaran 47,332-50,476%. Kadar protein tertinggi pada perlakuan E yaitu sebesar 50,476% dengan konsentrasi gelatin 12,5% (b/b). Perlakuan A memiliki kadar protein terendah yaitu sebesar 47,332% dengan konsentrasi gelatin 2,5%. Menurut Kusumaningrum *et al.* (2014), rendahnya kadar protein karena terjadi denaturasi akibat panas yang digunakan. Hal ini tergantung dari komposisi asam amino, adanya ikatan disulfida, waktu pemanasan dan kadar air. Selain itu, selain itu salah satu jenis asam amino yang menyusun protein albumin pada ikan gabus yaitu lisin dapat dengan mudah mengalami kerusakan akibat panas yang digunakan.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%) terhadap kadar protein serbuk *crude* albumin ikan gabus, dengan nilai F_{hitung} 196,622 dan F_{tabel} 1% sebesar 4,248. Hasil uji BNT 1% kadar protein serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji BNT Kadar Protein

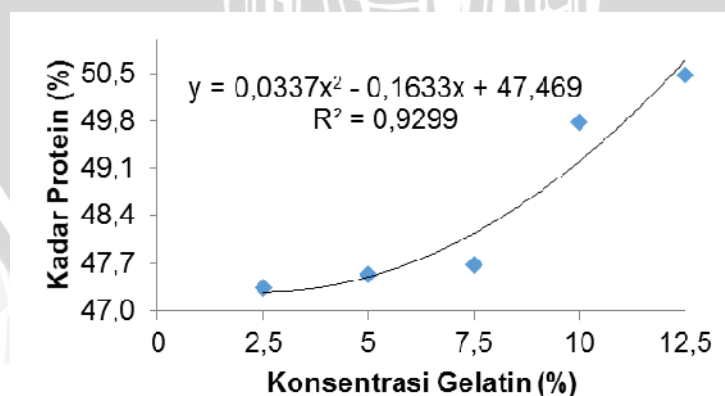
Perlakuan	Rataan
K (0%)	35,500± 0,983 ^a
A (2,5%)	47,332±0,261 ^b
B (5%)	47,527±0,966 ^b
C (7,5%)	47,680±0,530 ^{bc}
D (10%)	49,783±0,849 ^c
E (12,5%)	50,476±0,842 ^c

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 1,594

Berdasarkan hasil uji BNT dapat diketahui bahwa kadar protein kontrol berbeda nyata terhadap kadar protein perlakuan A, B, C, D dan E. Kadar protein

perlakuan A berbeda nyata terhadap kadar protein kontrol, perlakuan D dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar protein perlakuan B dan C. Kadar protein perlakuan B berbeda nyata terhadap kadar protein kontrol, perlakuan D dan E tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar protein perlakuan A dan C. Kadar protein perlakuan C berbeda nyata terhadap kadar protein kontrol, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar protein perlakuan A, B, C, D dan E. Kadar protein perlakuan D berbeda nyata terhadap kadar protein kontrol, perlakuan A dan B, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar protein perlakuan C dan E. Kadar protein perlakuan E berbeda nyata terhadap kadar protein kontrol, perlakuan A dan B, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar protein perlakuan C dan D. Adanya penambahan gelatin pada serbuk *crude* albumin ikan gabus memberikan pengaruh terhadap kadar protein pada masing-masing perlakuan. Hal ini diduga karena gelatin merupakan bahan yang mengandung protein sebesar 85-90% (Manurung *et al.*, 2013). Gelatin mampu menjadi *wall material* sehingga dapat mempertahankan kualitas bahan karena mengkapsulasi bahan yang dijerat (Munoz *et al.*, 2015).

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap kadar protein serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Protein

Gambar 9 menunjukkan terjadinya kenaikan kadar protein serbuk *crude* albumin ikan gabus seiring dengan meningkatnya konsentrasi gelatin yang ditambahkan. Hal tersebut diduga karena kandungan tertinggi gelatin yang dalam hal ini sebagai bahan pengisi adalah protein. Gelatin dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen, pada dasarnya memiliki kadar protein yang tinggi (Amiruldin, 2007). Ditambahkan oleh Hastuti dan Sumpe (2007), gelatin kering dengan kadar air 8-12% mengandung protein sekitar 84-86% protein, lemak hampir tidak ada dan 2-4% mineral. Dari 10 jenis asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, gelatin mengandung 9 jenis asam amino esensial.

Sesuai dengan pendapat Jaswir (2007), bahwa secara kimiawi, gelatin merupakan sumber protein yang dibuat dari kolagen hewan. Kolagen sendiri merupakan protein struktural yang biasa ditemukan pada tulang dan kulit hewan. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang digunakan maka kadar protein juga semakin tinggi. Ditambahkan oleh Yahdiyani *et al.* (2015), semakin tinggi konsentrasi gelatin yang digunakan, maka kadar protein suatu bahan akan semakin tinggi pula.

4.3 Parameter Pendukung

4.3.1 Kadar Air

Kadar air menurut Kusnandar (2010), menunjukkan jumlah absolut air yang terdapat dalam suatu bahan sebagai komponen dari bahan yang dinyatakan dalam basis basah atau basis kering. Kandungan air dalam bahan mempengaruhi pertumbuhan mikroba, termasuk mikroba pembusuk dan patogen. Bahan dengan kadar air yang besar umumnya lebih mudah ditumbuhi mikroba sehingga lebih beresiko dari segi keamanan. Sesuai dengan pendapat Farkye *et al.* (2001), bahwa kadar air dalam produk serbuk merupakan salah satu faktor penting sebagai evaluasi proses pengeringan dan untuk mengetahui

tingkat stabilitas produk selama penyimpanan. Produk pangan dalam bentuk serbuk dengan kadar air rendah memiliki daya tahan terhadap kerusakan mikrobiologis yang tinggi karena air bebas yang dimanfaatkan mikroorganisme untuk hidup dan tumbuh.

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 thermogravimetri, metode destilasi atau thermovolumetri, metode khemis, metode fisis, dan metode khusus misalnya dengan kromatografi (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Nilai rata-rata kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan bahan pengisi gelatin metode *spray drying* memiliki kisaran 6,329 – 8,174%. Kadar air tertinggi pada perlakuan A yaitu sebesar 8,174% dengan konsentrasi gelatin 2,5% (b/b), sedangkan kadar air terendah pada perlakuan E yaitu sebesar 6,329% dengan konsentrasi gelatin 12,5%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus (nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%). Hasil uji BNT1% kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 8.

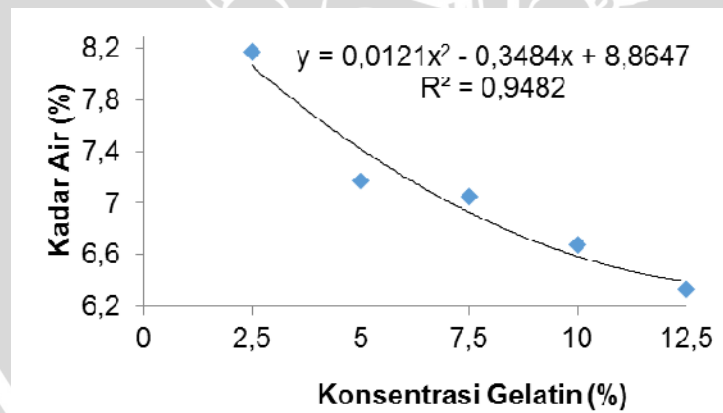
Tabel 8. Hasil Uji BNT Kadar Air

Perlakuan	Rataan
K (0%)	6,328±0,100 ^a
A (2,5%)	8,174±0,419 ^c
B (5%)	7,174±0,189 ^{bc}
C (7,5%)	7,050±0,621 ^b
D (10%)	6,676±0,197 ^a
E (12,5%)	6,329±0,306 ^a

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,714

Berdasarkan uji BNT dapat diketahui bahwa kadar air kontrol tidak berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan D dan E, tetapi berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan A, B dan C. Kadar air perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan B dan C, tetapi berbeda nyata terhadap kadar air kontrol, perlakuan D dan E. Kadar air perlakuan B berbeda nyata terhadap kadar air kontrol, perlakuan D dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan A dan C. Kadar air perlakuan C berbeda nyata terhadap kadar air kontrol, perlakuan D dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan B. Kadar air perlakuan D berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar air kontrol dan perlakuan E. Kadar air perlakuan E berbeda nyata terhadap kadar air perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar air kontrol dan perlakuan D.

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Air

Gambar 10 menunjukkan *trendline* kadar air yang menurun terhadap perbedaan konsentrasi gelatin. Jumlah konsentrasi gelatin yang tinggi diduga mampu meningkatkan total padatan sampel yang dikeringkan. Sehingga jumlah

air yang diuapkan semakin banyak, akibatnya konsentrasi gelatin yang meningkat akan menurunkan kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus. Gelatin merupakan derivat protein yang mampu mengikat air dalam suatu bahan. Menurut Kusnandar (2010), semakin tinggi konsentrasi protein yang ditambahkan maka jumlah air yang terikat akan semakin meningkat pula. Setelah air terikat oleh gelatin, dilakukan proses pemanasan yang mampu menarik air bebas keluar dari bahan sehingga kadar air bahan menurun seiring meningkatnya gelatin yang ditambahkan.

Sesuai dengan pendapat Permatasari *et al.* (2013), semakin tinggi total padatan yang dikeringkan sampai batas tertentu maka kecepatan penguapan akan semakin tinggi, sehingga kadar air bahan menjadi rendah. Gelatin dalam air akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air di sekitarnya, jika air dihilangkan akan terjadi pengkristalan karena gugus hidroksil akan membentuk ikatan hidrogen dengan ikatan gugus hidroksil yang lain sesama monomer. Oleh karena itu, semakin banyak gelatin yang ditambahkan semakin cepat terjadi pengkristalan dan penguapan air sehingga kadar air bahan akan semakin rendah.

4.3.2 Kadar Abu

Kadar abu atau kandungan mineral merupakan sisa yang tertinggal jika suatu bahan dibakar sempurna di dalam suatu tungku pengabuan. Kadar abu menyatakan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Kadar abu juga menentukan ada tidaknya zat mineral dalam suatu bahan pangan (Mustar, 2013). Ditambahkan oleh Winarno (2004), unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Pada proses pembakaran, bahan organik terbakar tetapi bahan anorganik tidak terbakar, karena itulah disebut abu.

Nilai rata-rata kadar abu serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan bahan pengisi gelatin metode *spray drying* memiliki kisaran 4,201-7,761%. Kadar abu tertinggi pada perlakuan A yaitu sebesar 7,761% dengan konsentrasi gelatin 2,5% (b/b), sedangkan kadar abu terendah pada perlakuan E yaitu sebesar 4,201% dengan konsentrasi gelatin 12,5%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar abu serbuk *crude* albumin ikan gabus (nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%). Oleh karena itu dilakukan uji BNT untuk mengetahui perbedaan pada masing – masing perlakuan. Hasil uji BNT 1% kadar abu serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 9.

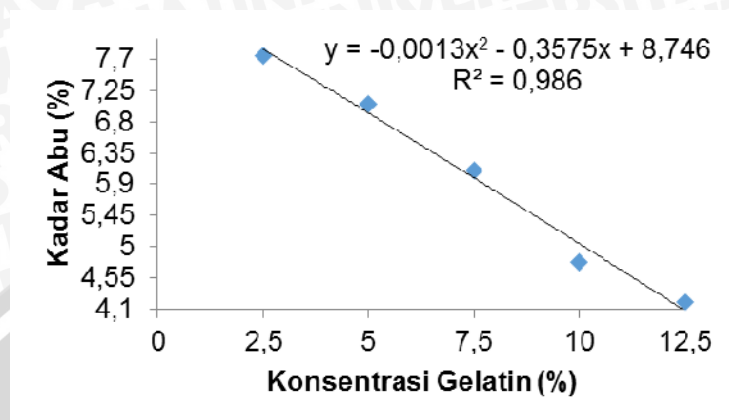
Tabel 9. Hasil Uji BNT Kadar Abu

Perlakuan	Rataan
K (0%)	11,112±0,876 ^d
A (2,5%)	7,761±0,379 ^c
B (5%)	7,061±0,599 ^b
C (7,5%)	6,104±0,555 ^b
D (10%)	4,770±0,187 ^{ab}
E (12,5%)	4,201±0,118 ^a

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 1,060

Berdasarkan uji BNT dapat diketahui bahwa kadar abu kontrol berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, D dan E. Kadar abu perlakuan A berbeda nyata terhadap kadar abu kontrol, perlakuan B, C, D dan E. Kadar abu perlakuan B berbeda nyata terhadap kadar abu kontrol, perlakuan A dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar abu perlakuan C dan D. Kadar abu perlakuan C berbeda nyata terhadap kadar abu kontrol, perlakuan A dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar abu perlakuan B dan D. Kadar abu perlakuan D berbeda nyata terhadap kadar abu kontrol dan perlakuan A, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar abu perlakuan B, C dan E. Kadar abu perlakuan E berbeda nyata terhadap kadar abu kontrol, perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar abu perlakuan D.

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap kadar abu serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Kadar Abu

Hasil analisis pada Gambar 11 menunjukkan terjadinya penurunan kadar abu serbuk *crude* albumin ikan gabus seiring dengan meningkatnya konsentrasi gelatin yang ditambahkan. Rendahnya kadar abu pada serbuk *crude* albumin ikan gabus diduga karena kandungan mineral yang rendah. Menurut Permatasari *et al.* (2013), semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan kemurnian bahan semakin tinggi. Nilai kadar abu yang diperoleh menunjukkan bahwa gelatin yang digunakan tidak mengandung unsur anorganik (mineral), karena semakin kecil kadar abu suatu bahan maka mineral yang terkandung dalam bahan tersebut juga kecil. Sesuai dengan pendapat Nelwan *et al.* (2015), bahwa kadar abu pada bahan pangan berkaitan dengan kandungan mineral suatu bahan. Gelatin mengandung mineral sebesar 2-4% tetapi dengan terjadinya pertukaran ion akan dapat menurunkan nilai mineral gelatin. Sehingga terjadi penurunan kadar abu pada srbuk *crude* albumin ikan gabus.

4.3.3 Daya Serap Uap Air

Daya serap uap air menurut Siregar (2005), adalah kemampuan partikel suatu bahan untuk mengikat air. Hal ini dapat menyebabkan partikel bahan kering tidak larut menjadi jenuh, kemudian partikel tersebut mengembang dan akan lebih mudah didegradasi oleh mikroba. Ditambahkan oleh Nisa *et al.* (2008), daya serap uap air merupakan salah satu parameter fisik yang menentukan kualitas produk instan. Parameter ini juga mempengaruhi daya simpan produk. Menurut Munoz *et al.* (2015), gelatin merupakan bahan yang dapat berfungsi sebagai *wall material* sehingga penggunaan gelatin sebagai bahan enkapsulan mampu mencegah atau mengurangi masuknya uap air ke dalam serbuk.

Nilai rata-rata daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan bahan pengisi gelatin metode *spray drying* memiliki kisaran 2,505-4,378%. Daya serap uap air tertinggi pada perlakuan E yaitu sebesar 4,378% dengan konsentrasi gelatin 12,5% (b/b), sedangkan daya serap uap air terendah pada perlakuan A yaitu sebesar 2,505% dengan konsentrasi gelatin 2,5%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus (nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%). Hasil uji BNT1% daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 10.

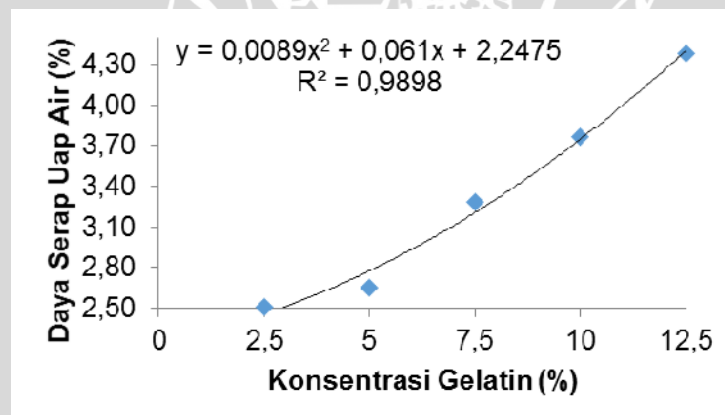
Tabel 10. Hasil Uji BNT Daya Serap Uap Air

Perlakuan	Rataan
K (0%)	2,103±0,092 ^a
A (2,5%)	2,505±0,205 ^a
B (5%)	2,651±0,180 ^b
C (7,5%)	3,283±0,181 ^c
D (10%)	3,770±0,401 ^{cd}
E (12,5%)	4,378±0,338 ^d

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,519

Berdasarkan uji BNT dapat diketahui bahwa daya serap uap air kontrol tidak berbeda nyata terhadap daya serap uap air perlakuan A, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Daya serap uap air perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap daya serap uap air kontrol, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Daya serap uap air perlakuan B berbeda nyata terhadap daya serap uap air kontrol dan perlakuan A, C, D dan E. Daya serap uap air perlakuan C berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan A, B dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap daya serap uap air perlakuan D. Daya serap uap air perlakuan D berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan A, B, dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D. Daya serap uap air perlakuan E berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan A, B, dan C tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D.

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Daya Serap Uap Air

Grafik persamaan regresi konsentrasi gelatin terhadap daya serap uap air pada Gambar 10 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka semakin banyak daya serap uap air yang dihasilkan. Daya serap uap air menurut Sipayung *et al.* (2015), berbanding terbalik dengan kadar

air. Semakin rendah kadar air maka daya serap uap air semakin meningkat. Kemampuan serbuk menyerap uap air sangat bergantung dari produk yang akan dihasilkan. Tingginya daya serap uap air dikarenakan air yang terserap dalam molekul sehingga meningkatkan daya serap uap air pada serbuk dan terputusnya ikatan hidrogen antarmolekul sehingga air lebih mudah masuk ke dalam serbuk. Ditambahkan oleh Nisa *et al.* (2008), kenaikan tersebut berkaitan erat dengan hasil analisis kadar air, yaitu kadar air yang tinggi akan menghasilkan daya serap uap air yang rendah dan sebaliknya. Kondisi tersebut disebabkan oleh kejenuhan produk terhadap uap air berkaitan dengan kecenderungannya untuk mencapai keseimbangan kelembaban lingkungan.

4.3.4 Rendemen

Rendemen menurut Sari *et al.* (2014), dihitung berdasarkan perbandingan berat dan akhir berat awal bahan dikalikan 100%. Adanya perbedaan hasil rendemen dapat disebabkan oleh penggunaan metode yang berbeda, proses ekstraksi yang berbeda dan pelarut yang digunakan. Pelarut juga berperan dalam menghasilkan rendemen tinggi apabila pelarut yang digunakan memiliki sifat kepolaran yang sama dengan komponen yang ada pada bahan tersebut. Ditambahkan oleh Pradana *et al.* (2013), rendemen adalah salah satu parameter penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektifitas suatu produk, maka produk akhir yang dihasilkan semakin banyak.

Hasil uji rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan konsentrasi gelatin berbeda memiliki rata-rata 3,155-3,703%. Rendemen tertinggi didapatkan pada perlakuan E sebesar 3,703% dengan penambahan konsentrasi gelatin 12,5% sedangkan rendemen terendah pada perlakuan A yaitu sebesar 3,155% dengan penambahan konsentrasi gelatin 2,5%. Berdasarkan uji ANOVA pada rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus

menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata pada rendemen (nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%). Adapun hasil uji BNT 1% rendemen serbuk disajikan pada Tabel 11.

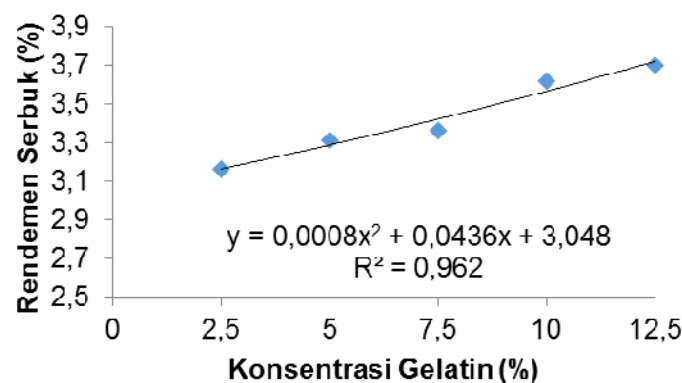
Tabel 11. Hasil Uji BNT Rendemen

Perlakuan	Rataan
K (0%)	2,347±0,039 ^a
A (2,5%)	3,155±0,072 ^b
B (5%)	3,311±0,089 ^b
C (7,5%)	3,359±0,198 ^{bc}
D (10%)	3,624±0,127 ^c
E (12,5%)	3,703±0,132 ^c

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,246

Berdasarkan uji BNT dapat diketahui bahwa rendemen kontrol berbeda nyata terhadap rendemen perlakuan A, B, C, D dan E. Rendemen perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C tetapi berbeda nyata terhadap rendemen kontrol, perlakuan D dan E. Rendemen perlakuan B berbeda nyata terhadap rendemen kontrol, perlakuan D dan E tetapi tidak berbeda nyata terhadap rendemen perlakuan A dan C. Rendemen perlakuan C berbeda nyata terhadap rendemen kontrol, tetapi tidak berbeda nyata terhadap rendemen perlakuan A, B, C, D dan E. Rendemen perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan rendemen kontrol, perlakuan A dan B tetapi tidak berbeda nyata terhadap rendemen perlakuan C dan E. Rendemen perlakuan E berbeda nyata terhadap rendemen kontrol, perlakuan A dan B, tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C dan D.

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Rendemen Serbuk

Gambar 13 menunjukkan terjadinya kenaikan rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus seiring dengan meningkatnya konsentrasi gelatin yang ditambahkan. Meningkatnya konsentrasi gelatin diduga dapat mempengaruhi berat awal dan berat akhir sampel dalam perhitungan rendemen. Sesuai dengan pendapat Permatasari *et al.* (2013), semakin besar jumlah enkapsulan maka jumlah produk terenkapsulasi akan semakin besar pula. Jumlah enkapsulan sangat berperan meningkatkan rendemen produk terenkapsulasi. Dengan penambahan konsentrasi gelatin yang berbeda, maka terjadi penambahan total padatan serbuk yang dihasilkan, sehingga nilai rendemen serbuk akan meningkat.

Menurut Hustiany (2006), semakin besar jumlah enkapsulan semakin besar pula rendemen yang dihasilkan oleh produk tenkapsulasi. Hal ini disebabkan jumlah enkapsulan sangat berperan terhadap rendemen produk terenkapsulasi. Ditambahkan oleh Koc *et al.* (2010), semakin tinggi total padatan pada bahan yang dikeringkan maka kadar rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi.

4.3.5 Organoleptik

a. Aroma

Aroma adalah faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Sebelum mengkonsumsi, biasanya konsumen terlebih dahulu mencium aroma dari produk untuk menilai layak tidak produk untuk dikonsumsi. Aroma pada suatu produk merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan indera penciuman (Nelwan *et al.*, 2015). Ditambahkan oleh Mentari (2014), aroma merupakan hasil respon dari indera penciuman yang diakibatkan oleh menguapnya lemak yang terlarut pada suatu produk makanan ke udara sehingga indera penciuman dapat segera merespon.

Hasil uji organoleptik aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan konsentrasi gelatin berbeda memiliki rata-rata skor 3,067-3,733. Skor aroma tertinggi didapatkan pada perlakuan E sebesar 3,733 dengan penambahan konsentrasi gelatin 12,5% sedangkan skor aroma terendah pada perlakuan A yaitu sebesar 3,067 dengan penambahan konsentrasi gelatin 2,5%. Berdasarkan uji ANOVA pada aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata pada rendemen (nilai $F_{hitung} > F_{tabel} 1\%$). Adapun hasil uji BNT 1% aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji BNT Aroma

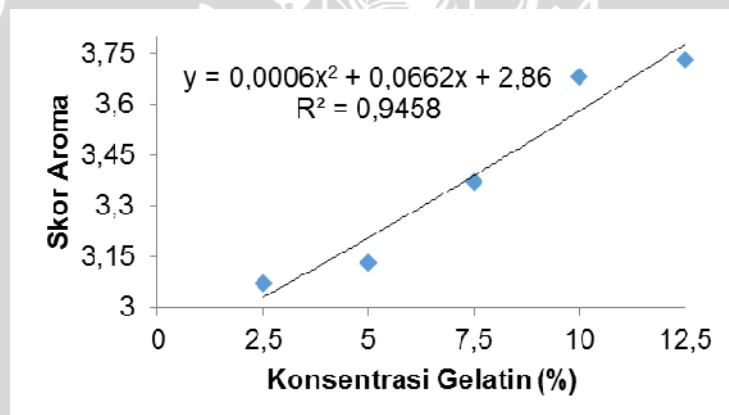
Perlakuan	Rataan
K (0%)	2,650±0,084 ^a
A (2,5%)	3,067±0,077 ^b
B (5%)	3,133±0,211 ^b
C (7,5%)	3,367±0,139 ^c
D (10%)	3,683±0,184 ^d
E (12,5%)	3,733±0,094 ^d

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,287

Berdasarkan uji BNT dapat diketahui bahwa skor aroma kontrol berbeda nyata terhadap skor aroma perlakuan A, B, C, D dan E. Skor aroma perlakuan A

tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B tetapi berbeda nyata terhadap skor aroma kontrol, perlakuan C, D dan E. Skor aroma perlakuan B berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan C, D dan E, tetapi tidak berbeda nyata terhadap skor aroma perlakuan A. Skor aroma perlakuan C berbeda nyata terhadap skor aroma kontrol, perlakuan A, B, D dan E. Skor aroma perlakuan D berbeda nyata terhadap skor aroma kontrol, perlakuan A, B, dan C tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan E. Skor aroma perlakuan E berbeda nyata terhadap skor aroma kontrol, perlakuan A, B, dan C tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D.

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap skor aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Skor Aroma

Gambar 14 menunjukkan *trendline* peningkatan skor aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus seiring dengan meningkatnya konsentrasi gelatin yang ditambahkan. Penggunaan gelatin sebagai bahan pengisi pada serbuk *crude* albumin ikan gabus diduga dapat mengurangi bau amis yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh sifat gelatin yang mampu menjadi *wall material* dan gelatin tidak berbau. Sehingga bau amis dari serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dikurangi atau diminimalisir. Semakin tinggi konsentrasi gelatin maka semakin

tinggi hasil skor serbu *crude* albumin ikan gabus, atau dengan kata lain semakin tidak amis. Sesuai dengan pendapat Yahdiani *et al.* (2015), gelatin tidak memiliki komponen volatil yang menguap, sehingga tidak memberikan aroma tertentu pada suatu bahan. Dengan begitu penambahan gelatin mampu meminimalisir bau amis dari serbuk *crude* albumin ikan gabus.

b. Warna

Warna merupakan bagian penting dari kenampakan suatu produk atau benda yang dapat dilihat oleh indera penglihatan, yaitu mata. Bila kenampakan suatu produk kurang menarik maka akan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Sehingga mempengaruhi nilai dari produk tersebut. Selain itu warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia pada suatu produk (Aryani dan Rario, 2006).

Hasil uji organoleptik warna serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan penambahan konsentrasi gelatin berbeda memiliki rata-rata skor 3,333-3,717. Skor warna tertinggi didapatkan pada perlakuan E sebesar 3,717 dengan penambahan konsentrasi gelatin 12,5% sedangkan skor warna terendah pada perlakuan A yaitu sebesar 3,333 dengan penambahan konsentrasi gelatin 2,5%. Berdasarkan uji ANOVA pada skor warna serbuk *crude* albumin ikan gabus menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata pada rendemen (nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ 1%). Adapun hasil uji BNT 1% warna serbuk *crude* albumin ikan gabus disajikan pada Tabel 13.

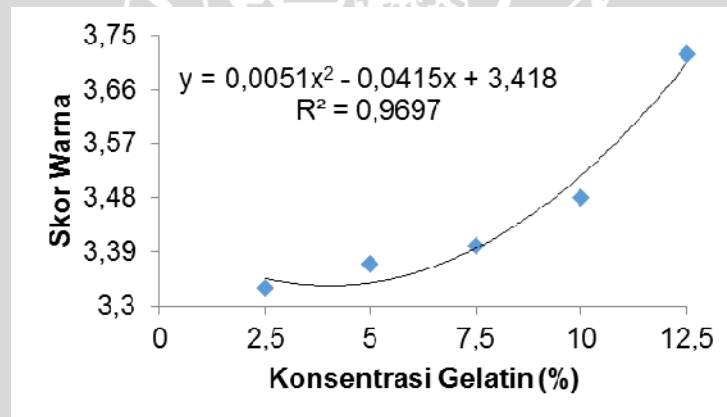
Tabel 13. Hasil Uji BNT Warna

Perlakuan	Rataan
K(0%)	3,300±0,176 ^a
A (2,5%)	3,333±0,077 ^a
B (5%)	3,367±0,086 ^a
C (7,5%)	3,400±0,054 ^a
D (10%)	3,483±0,114 ^{ab}
E (12,5%)	3,717±0,064 ^b

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,211

Berdasarkan uji BNT dapat diketahui bahwa skor warna kontrol tidak berbeda nyata terhadap skor warna perlakuan A, B, C dan D, tetapi berbeda nyata terhadap skor warna perlakuan E. Skor warna perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan B, C dan D, tetapi berbeda nyata terhadap skor warna perlakuan E. Skor warna perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata terhadap skor warna kontrol, perlakuan A, C dan D. Skor warna perlakuan C berbeda nyata terhadap skor warna perlakuan E tetapi tidak berbeda nyata terhadap skor warna kontrol, perlakuan A, B dan D. Skor warna perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap skor warna kontrol, perlakuan A, B, C dan E. Skor warna perlakuan E berbeda nyata terhadap skor warna kontrol, perlakuan A, B dan C, tetapi tidak berbeda nyata terhadap skor warna perlakuan D.

Grafik regresi konsentrasi gelatin terhadap skor warna serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Regresi Antara Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Skor Warna

Gambar 15 menunjukkan terjadinya kenaikan skor warna serbuk *crude* albumin ikan gabus seiring dengan meningkatnya konsentrasi gelatin yang ditambahkan. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka semakin cerah warna serbuk *crude* albumin ikan gabus yang dihasilkan. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa warna serbuk *crude* albumin ikan gabus adalah agak cerah. Menurut Firdhausi *et al.* (2015), banyaknya bahan yang ditambahkan akan mempengaruhi kecerahan dari suatu produk. Menurut Kumalasari (2001), semakin banyak bahan pengisi maka warna produk akan semakin jauh dari warna asli produk yang dihasilkan. Warna kuning kecoklatan pada serbuk *crude* albumin ikan gabus erat kaitannya dengan kadar air, karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat proses pencoklatan. Kadar air dari serbuk *crude* albumin ikan gabus mengalami penurunan sehingga hasil skor warnanya mengalami peningkatan.

4.3.6 Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

Perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan pengujian parameter utama yaitu uji kadar albumin dan menggunakan metode De Garmo. Penentuan perlakuan penambahan konsentrasi gelatin pada serbuk *crude* albumin ikan gabus yang terbaik didasarkan dari hasil uji kadar albumin sebagai parameter utama sedangkan parameter lain merupakan data pendukung dari kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus yang dihasilkan. Perlakuan terbaik pada pembuatan serbuk *crude* albumin terdapat pada perlakuan E dengan konsentrasi gelatin sebesar 12,5% dengan kadar albumin yang diperoleh sebesar 0,475%; kadar protein 50,476%; kadar air 6,329%; kadar abu 4,201%; daya serap uap air 4,378%; rendemen 3,703% sedangkan pengujian organoleptik dengan uji skoring diperoleh skor aroma 3,733 (agak amis) dan skor warna 3,717 (agak cerah).

4.3.7 Profil Asam Amino

Asam amino merupakan unit dasar struktur protein suatu asam amino α terdiri dari gugus amino, gugus karboksil atom H dan gugus R yang terikat pada atom karbon α . Atom karbon ini disebut α karena bersebelahan dengan gugus

karboksil (asam) sedangkan gugus R menyatakan rantai samping. Umumnya pada protein ditemukan 20 jenis rantai samping bervariasi dalam ukuran dan bentuk. Contohnya asam amino yang paling sederhana adalah glisin, hanya mempunyai 1 rantai hidrogen sebagai rantai samping. Asam amino alanin, dengan gugus metil sebagai rantai samping (Sari, 2007).

Asam amino merupakan komponen utama penyusun protein, asam amino dibagi menjadi dua kelompok yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino umumnya berbentuk serbuk dan mudah larut dalam air, namun tidak larut dalam pelarut organik. Asam amino dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan serta proses pembuatannya salah satunya proses pemanasan yang berlebihan dapat merusak asam amino. Jenis asam amino antara lain Aspartat, Treonin, Serin, Glutamat, Prolin, Glisin, Alanin, Sistin, Valin, Metionin, Isoleusin, Leusin, Tirosin, Fenilalanin, Histidin, Lisin, Amonia dan Arginin (Sitompul, 2004).

Berdasarkan profil asam amino perlakuan terbaik, dapat dideteksi pada serbuk *crude* albumin ikan gabus terdapat 15 jenis asam amino. Kadar asam amino tertinggi pada serbuk *crude* albumin ikan gabus adalah Alanin sebesar 512,3134 ppm. Hasil analisa asam amino serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Analisis Asam Amino Serbuk *Crude* Ikan Gabus

No.	Jenis Asam Amino	Kadar Asam Amino (ppm)
1.	Asam Aspartat	326,9698
2.	Asam Glutamat	415,9398
3.	Serin	135,3279
4.	Histidin	27,6351
5.	Glisin	481,1155
6.	Treonin	98,0712
7.	Arginin	286,3758
8.	Alanin	512,3134
9.	Tirosin	75,1981
10.	Metionin	39,3334
11.	Valin	113,9768
12.	Fenilalanin	151,0669
13.	Isoleusin	93,6231
14.	Leusin	212,3112
15.	Lisin	320,7927



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Perlakuan penambahan gelatin yang berbeda pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying* memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter utama yang meliputi kadar albumin dan kadar protein. Selain itu juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pendukung yang meliputi kadar air, kadar abu, daya serap uap air, rendemen serbuk dan organoleptik (aroma dan warna).
2. Konsentrasi gelatin yang tepat untuk menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan metode *spray drying* terbaik didapat berdasarkan parameter utama yaitu pada perlakuan E dengan penambahan konsentrasi gelatin 12,5%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dijadikan produk kapsul, tablet, krim dan sebagainya. Selain itu perlu dilakukan pengujian dengan menggunakan parameter lain, misalnya daya simpan produk serta tingkat kelarutannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. T. 2013. Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. Vol 1 (2): 44-46. Halaman 45.
- Amiruldin, Musfiq. 2007. Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Halaman 10-11.
- Anggira, W., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Lama Pengeringan Vakum terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi Studen Journal*. Vol. 1 (2): 93-102. Halaman 93.
- Arwizet, K. 2009. Uji Prestasi kerja Mesin Pembuatan Santan Kering Sistem *Spray Drying*. *Jurnal Teknik mesin*. Vol. 6 (2): 54-66. Halaman 57-58.
- Aryani dan Rario. 2006. Kajian Masa Simpal Pindang Botol Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Ditinjau dari Lama Waktu Pengukusan yang Berbeda. Universitas Palangka Raya. Palangka Raya. Halaman 64.
- Asfar, M., A. B. Tawali., N. Abdullah and M. Mahendradatta. 2014. Extraction of Albumin of Snakehead Fish (*Channa striatus*) in Producing The Fish Protein Concentrate (FPC). *International Journal of Scientific & Technology Research*. Vol. 3 (4): 85-88. Page 85.
- Aulanni'am. 2005. Protein dan Analisanya. Mentari Group. Malang. 762 halaman. Halaman 51.
- Bernardi, M., C. Manggioli and G. Zaccherini. 2012. Human albumin in the management of complications of liver cirrhosis. *Critical Care*. Vol. 16 (2): 1-7. Page 1.
- Dewi, M. K. 2011. Kenaikan Kadar Albumin dalam Darah dan Berat Badan Pasien Rawat Jalan Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Paru Jember. Skripsi. Universitas Jember. Jember. Halaman 24-25.
- Djaeni, M., A. Prasetyaningrum dan A. Mahayana. 2012. Pengeringan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottoni* pada *Spray Dryer* Menggunakan Udara yang Didehumifikasi dengan Zeolit Alam. Tinjauan: Kualitas Produk dan Efisiensi Energi. *Momentum*. Vol 8 (2): 28-34. Halaman 28.
- Farkye, N., K. Smith and F. T. Schonrock. 2001. An Overview of Changes in The Characteristics, Functionality and Nutritional Value of Skim Milk Power (SMP) During Storage. U. S. Dairy Export Council. www.usdec.org. Page 1-7.
- Firdhausi, C., J. Kusnadi dan W. Ningtyas. 2015. Penambahan Dekstrin dan Gum Arab Petis Instan Kepala Udang terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3 (3): 972-983. Halaman 978.

- Grobben, A. H., P. J. Steele., R. A. Somervillea and D. M. Taylor. 2004. Inactivation of The Bovine-Spongiform-Encephalopathy (BSE) Agent by The Acid and Alkali Processes Used The Manufacture of Bone Gelatin. *Biotechnology and Applied Biochemistry*. Vol **39** (3): 329-338. Page 329.
- Hastuti, D. dan I. Sumpe. 2007. Pengenalan dan Proses Pembuatan Gelatin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, Mediagro*. Vol. **3** (1): 39-48. Halaman 41.
- Harmain, R. M., dan N. Yusuf. 2012. Formulasi Produk Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius sp.*). Laporan Penelitian Berorientasi Produk. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. Halaman 20.
- Huda, W. N., W. Atmaka dan E. Nurhartadi. 2013. Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ekstrak Tulang Kaki Ayam (*Gallus Gallus Bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*. Vol **2** (3): 70-75. Halaman 71.
- Hui, Y. H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. Vol. **2**. John Wiley and Sons, Inc. Toronto. Halaman 3-4.
- Hustiany, R. 2006. Modifikasi Asilasi dan Suksinilasi Pati Tapioka sebagai Bahan Enkapsulasi Komponen Flavor. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Halaman 58.
- Imeson, Alan. 2010. *Thickening and Gelling Agents for Food*. Second Edition. Springer. Jerman. 38 pages. Page 16.
- Iriawan, N. dan S. P. Astuti. 2006. Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14. Andi Offset. Yogyakarta. 470 halaman.
- Jaswir, I. 2007. Artikel Iptek – Memahami Gelatin. <http://www.beritaipstek.com>. Diakses tanggal 28 Oktober 2015. 1 halaman.
- Junianto., K. Haetami dan I. Maulina. 2006. Produksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul. Universitas Padjajaran. Bandung. Halaman 15-17.
- Karel, M. and D. B. Lund. 2003. *Physical Principles of Food Preservation*. Second Edition. Madison Avenue. New York. Page 398.
- Konjaraningrat. 1983. *Metode Penelitian Masyarakat*. Gramedia. Jakarta. 419 halaman.
- Kumalasari, Viviana Dyah A. R. 2001. Pembuatan Madu Bubuk dengan Metode Pengeringan Semprot pada Komposisi Bahan Pengisi (Gum Arab dan Dekstrin) yang berbeda. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Halaman 44.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Kusumaningrum, G. A., Alamsjah, M. A dan Masithah, E. D. 2014. Uji Kadar Albumin Dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Kadar Protein Pakan Komersial Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Kelautan Perikanan Dan Kelautan*. Vol. **6** (1): 25-29. Halaman 27-28.

- Lahmudin, Agus. 2006. Proses Pembuatan Tepung Putih Telur dengan Pengerings Semprot. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Halaman 11-13.
- Latifah dan A. Apriliawan. 2009. Pembuatan Tepung Lidah Buaya dengan Menggunakan Berbagai Macam Metode Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 3 (2): 70-80. Halaman 72.
- Lawang, A. T. 2013. Pembuatan Dispersi Konsentrat Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) sebagai Makanan Tambahan (*Food Supplement*). Universitas Hasanuddin. Makassar. Skripsi. Halaman 5-13.
- Legowo, A. M dan Nurwantoro. 2004. Analisis Pangan. Diktat Kuliah. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang. Halaman 13-28.
- Maryani., T. Surti dan R. Ibrahim. 2010. Aplikasi Gelatin Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) terhadap Mutu Permen Jelly. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 6 (1): 62-70.
- Manurung, N., S. Ginting dan E. Yusraini. 2013. Pengaruh Konsentrasi Susu Bubuk dan Gelatin terhadap Mutu Minuman Probiotik Sari Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol. 1 (4): 47-57. Halaman 52.
- Mentari, R. D. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Crude Albumin yang Berbeda Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Sereal Ikan Gabus (*Ophicephelus striatus*). Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Halaman 73.
- Montgomery, R., R. C. Dryer., T. W. Conway, dan A. A. Spector. 1993. Biokimia: Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus. Jilid 1. Edisi ke-4. Alih Bahasa: M. Ismadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mujumdar, A. S. 1995. Handbook of industrial Drying Second Edition Revised and Expanded. Madison Avenue. New York. Halaman 263-290.
- Munoz, R. C., B. E. B. Huerta., J. Y. Fernandez. 2015. Use of Gelatin-Maltodextrin Composite as an Encapsulation Support for Clarified Juice from Purple Cactus Pear (*Opuntia stricta*). *LWT-Food Science and Technolog*. 62: 242-248.
- Murtala, S. 1999. Pengaruh Kombinasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Kualitas Bubuk Sari Buah Markisa Siuh (*Passiflora edulis*). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang. Halaman 60.
- Mustar. 2013. Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus (*Ophicephalus striatus*) sebagai Makanan Suplemen (*Food Supplement*). Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar. Halaman 65.
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Bogor. Halaman 58-59.

- Nelwan, B., T. Langi., T. Koapaha dan T. Tuju. 2015. Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sirup Glukosa terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Permen Jelly Sari Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt). Universitas Sam Ratulangi. Manado. Halaman 5.
- Nisa, F. C., J. Kusnadi., dan R. Chrisnasari. 2008. Viabilitas Dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik Pada Susu Kedelai Fermentasi Instan Metode Pengeringan Beku (Kajian Jenis Isolat Dan Konsentrasi Sukrosa Sebagai Krioprotektan). Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. Halaman 55.
- Nugroho, Matheus. 2013. Uji Biologis Ekstrak Kasar dan Isolat Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) terhadap Berat Badan dan Kadar Serum Albumin Tikus Mencit. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 5 (1): 16-26. Halaman 17.
- Onwulata, C. 2005. Encapsulated and Powdered Foods. Taylor & Francis Group. New York. Halaman 274.
- Patel, P., M. P. Patel and A. M. Suthar. 2009. Spray Drying Technology: an Overview. *Indian Journal of Science and Technology*. Vol. 2 (10): 44-47. Halaman 44-47.
- Permatasari, S. M. E., Purwadi dan I. Thohari. 2013. The Use of Gelatin as Pegagan Extracted Enkapsulan (*Centella asiatica*) on Water Content, Ash Content, Solubility and Rendemen. Universitas Brawijaya. Malang. Halaman 1-8.
- Pradana, S. W., S. Kumalaningsih., dan I. A. Dewi. 2013. Pembuatan Bubuk Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.) Instan Menggunakan Metode Foam Mat Drying (Kajian Konsentrasi Maltodekstrin dan Tween 80). Universitas Brawijaya. Malang. Halaman 1-9.
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor. Halaman 251-251.
- Santoso, A. H., M. Astawan., dan T. Wresdiyati. 2008. Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Stabilisator Albumin, SGOT dan SGPT Tikus yang Diinduksi dengan Parasetamol Dosis Toksis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Halaman 4.
- Sari, D. K., S. A. Marliyati, L. Kustiyah, A. Khamsan, dan T. M. Gantohe. 2014. Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Argitech*. Vol. 34 (2): 120-125. Halaman 121.
- Sari, M. I. 2007. Struktur Protein. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan. Halaman 61.
- Sipayung, M. Y., Suparmi., Dahlia. 2015. Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Ikan Rucuh. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Riau. Halaman 1-13.

- Siregar, Z. 2005. Evaluasi Keambaan, Daa Serap Air, Dan Kelarutan Dari Daun Sawit, Lumpur Sawit, Bungkil Sawit, Dan Kulit Buah Coklat Sebagai Pakan Domba. Fakultas Peternakan, Universitas Sumatera Utara. Medan. Halaman 1-13.
- Sitompul, S. 2004. Analisis Asam Amino Dalam Tepung Ikan dan Bungkil Kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol. **9** (1): 33-37. Halaman 35.
- SNI. 1996. Standar Nasional Indonesia Standar Mutu Serbuk. SNI 01-2715-1996.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2010. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Halaman 64-145.
- Sulistiyati, T. D. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum terhadap *Crude Albumin* Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Protein*. Vol. **15** (2): 166-176. Halaman 176.
- Suprayitno, E. 2003. Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) sebagai Makanan Fungsional Mengatasi Permasalahan Gizi Masa Depan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2014. Profile Albumin of Fish Cork (*Ophiocephalus striatus*) of Different Ecosystems. *International Journal of Current Research and Academic Review*. Vol **2** (12): 201-208. Page 202.
- Susanti, Y. I., dan W. D. R. Putri. 2014. Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) Kajian Konsentrasi Tween 80 dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. **2** (3): 170-179.
- Susilowati, D. E., E. Susilowati., G. H. Parwanto dan N. Susanto. 2009. Alat Pengering Zat Warna Alami (*Spray Dryer*) Tipe Kontinyu Berlawanan Arah dengan Menggunakan Udara Panas. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Halaman 9-11.
- Susiwi. 2009. Handout Penilaian Organoleptik. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. Halaman 1-9.
- Umar, H. 2002. Metode Riset Bisnis. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Halaman 88.
- Utomo, Deny. 2013. Pemanfaatan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Menjadi Bakso dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya. Universitas Yudharta. Pasuruan. Halaman 38-55.
- Wijaya, G. K. 2015. Pengaruh Kapsul Ekstrak Ikan Gabus (*Chana striata*) terhadap Kadar Albumin pada Pasien Tuberkulosis Paru Pengobatan Fase Intensif. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember. Jember. Halaman 24.
- Winarno, F. G. 1998. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Halaman 3-82.

Yahdiyani, H., C. Anam., dan E. Widowati. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Chilli Cream Cheese*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 4 (2): 56-60. Halaman 58.

Yuliani, S., Desmawarni., N. Harimurti dan S. S. Yuliani. 2007. Pengaruh Laju Alir Umpan dan Suhu *Inlet Spray Drying* dada Karakteristik Mikrokapsul Oleoresin Jahe. *Jurnal Pascapanen*. Vol. 4 (1): 18-26. Halaman 19.

Yuniarti, D. W., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi Student Journal*. Vol. 1 (1): 1-11. Halaman 3-4.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

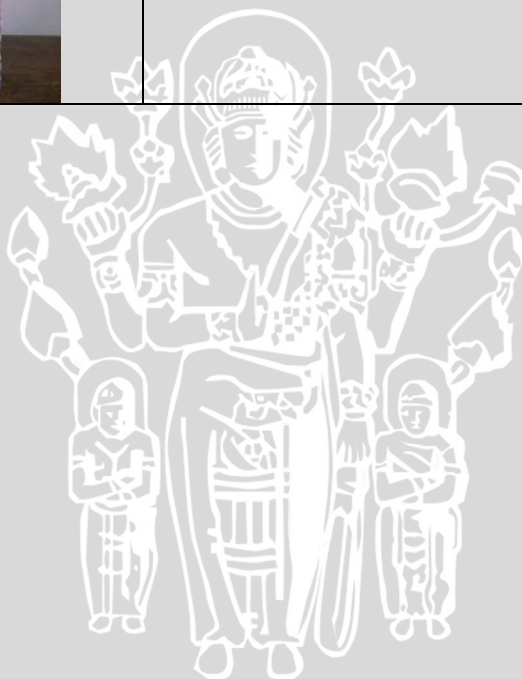


LAMPIRAN

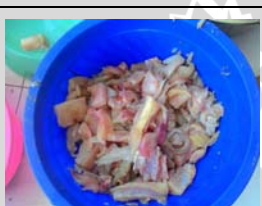
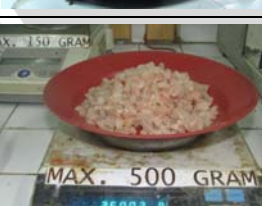
Lampiran 1. Alat dan Bahan untuk Memperoleh *Crude Albumin Ikan Gabus*

No.	Alat dan Bahan	Nama
1.		Talenan
2.		Pisau
3.		Baskom
4.		Timbangan digital
5.		Ekstraktor vakum
6.		Gelas ukur 100 mL

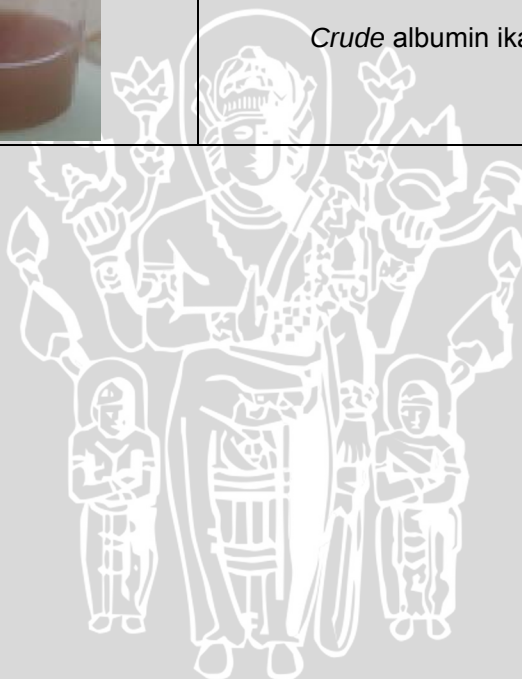
7.		Ikan gabus
8.		Kain blacu
9.		Aquadest



Lampiran 2. Prosedur untuk Memperoleh *Crude Albumin* Ikan Gabus

No.	Gambar	Nama
1.		Ikan Gabus
2.		Penghilangan sisik dan kepala
3.		Pemfilletan
4.		Daging tanpa tulang dan kulit
5.		Pemotongan daging ikan gabus
6.		Daging ikan gabus dengan ukuran 5 mm ²
7.		Penimbangan daging ikan gabus yang telah dipotong

8.		Penyusunan daging ikan gabus ke dalam kain blacu
9.		Peletakan daging ikan gabus ke dalam ekstraktor vakum untuk diekstrak selama 15 menit
10.		Crude albumin ikan gabus



Lampiran 3. Alat dan Bahan Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

No.	Alat dan Bahan	Nama
1.		Beaker glass 1000 mL
2.		Homogenizer
3.		Baskom
4.		Timbangan Digital
5.		Hot plate
6.		Gelas Ukur 100 mL

7.		Spray dryer
8.		Magnetic stirrer
9.		Crude albumin ikan gabus
10.		Gelatin

Lampiran 4. Prosedur Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

No.	Gambar	Nama
1.		<i>Crude</i> ikan gabus 1000 mL
2.		Penambahan gelatin dan penghomogenan menggunakan homogenizer
3.		Proses pembuatan serbuk <i>crude</i> albumin ikan gabus menggunakan spray dryer, suhu inlet 80°C
4.		Serbuk <i>crude</i> albumin ikan gabus dikeluarkan dari cyclone spray dryer
5.		Penimbangan hasil serbuk <i>crude</i> albumin ikan gabus

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kadar Albumin (Rumah Sakit Saiful Anwar Malang – RSSA)

1. Serbuk *crude* albumin dihitung kadar albuminnya dengan metode BCG kemudian spektrofotometer.
2. Serbuk *crude* albumin ikan gabus sebanyak 10 mL ditambahkan dengan reagen citrat buffer 95 mmol/L dan bromcresol green 0,66 mmol/L.
3. Dipanaskan pada suhu 37 °C selama 10 menit kemudian didinginkan.
4. Diukur dengan spektronik 20 dengan panjang gelombang 550 nm.
5. Setelah didapatkan absorbansi selanjutnya dianalisa dengan Roche/Hitachi COBAS C 311 analyzer, dengan setting pengujian tipe 2-*point end* dan kalibrasi mode linear serta satuan g/L.
6. Didapatkan regresi linear sebagai rumus:
$$y = 1.021x + 0,009; \text{satuan g/L dan } r = 0,997$$
dimana x = kadar albumin (g/L), y = absorbansi
7. Sistem COBAS C 311 secara otomatis menghitung konsentrasi kadar albumin dari masing-masing sampel, dengan faktor konversi:
 - g/L x 15,2 = $\mu\text{mol/L}$
 - $\mu\text{mol/L}$ x 0,0658 = g/L
 - g/L x 0,1 = g/dL
 - 1 g/dL = 10000 ppm = 1%

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kadar Protein metode spektrofotometri (Sudarmadi *et al.*, 2007)

Prinsip analisis kadar protein dengan spektrofotometri yaitu dengan mengukur panjang gelombang pada sampel dengan diberi reagen biuret sebelumnya. Adapun prosedur analisis kadar protein yaitu:

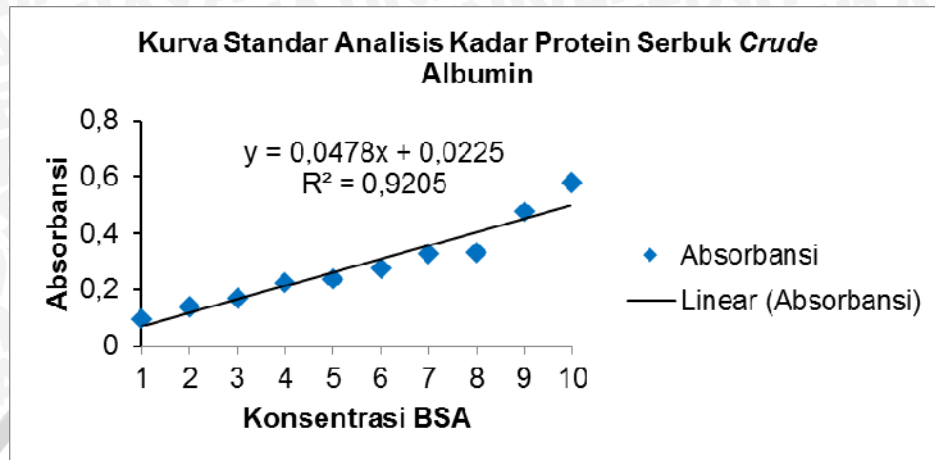
1. Dihaluskan dan ditimbang sampel sebanyak 1 gram.
2. Ditambahkan 1 ml NaOH 1 M dan 9 ml aquades.
3. Dipanaskan dalam *waterbath* dengan suhu 60°C selama 10 menit.
4. Diambil 1 ml supernatan dan ditambah 4 ml reagen biuret.
5. Dihomogenasi dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar.
6. Diukur absorbansi dengan panjang gelombang 550 nm.

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%, aduk kemudian encerkan menjadi 100 ml larutan. Kocok sampai homogen.

Lampiran 7. Kurva Standar Analisis Kadar Protein



Lampiran 8. Prosedur Analisis Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2007)

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven. Prinsipnya mengeluarkan air dalam bahan dengan jalan pemanasan kemudian menimbng bahan sampai berat konstan yang berarti semua air bebas sudah diuapkan. Adapun prosedur dari analisis kadar air adalah sebagai berikut:

1. Botol timbang yang bersih dengan tutup setengah terbuka dimasukkan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam.
2. Botol timbang dikeluarkan dari dalam oven dan segera ditutup kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit.
3. Ditimbang botol timbang dalam keadaan kosong.
4. Ditimbang sampel yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
5. Dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3-5 jam tergantung bahannya. Kemudian dinginkan dalam desikator dan ditimbang, perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
6. Rumus perhitungan kadar air dalam bahan pangan sebagai berikut.

$$\% \text{ DB} = \frac{W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = Bobot sampel awal (g)

W3 = Kehilangan berat/ selisih bobot (g)

Lampiran 9. Prosedur Analisis Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2007)

Prinsip penentuan kadar abu dengan metode langsung (cara kering) adalah dengan mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisis kadar abu sebagai berikut :

1. Kurs porselin bersih dibersihkan didalam oven bersuhu 105°C selama semalam.
2. Kurs porselin dimasukkan desikator selama 15 – 30 menit kemudian ditimbang.
3. Sampel kering halus ditimbang sebanyak 2 gram.
4. Sampel kering halus dimasukkan dalam kurs porselin dan diabukan dalam muffle bersuhu 650°C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan).
5. Dimasukkan kurs porselin dan abu kedalam desikator dan ditimbang berat abu setelah dingin.
6. Rumus perhitungan kadar abu dalam bahan pangan sebagai berikut :

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

Lampiran 10. Prosedur Analisis Daya Serap Uap Air (Susanti dan Putri, 2014)

Pengujian daya serap uap air didasarkan pada sifat serbuk yang higroskopis. Pengujian daya serap uap air ini berkaitan dengan penyimpanan serbuk. Pengujian ini dilakukan sesuai dengan pengujian daya serap uap air yang dilakukan oleh Susanti dan Putri (2014), dimana prosedurnya adalah sebagai berikut :

1. Disiapkan toples berisi $\frac{3}{4}$ dari volume total
2. Sampel sebanyak 1-2 gram diletakkan pada wadar terbuka yang digantungkan pada tutup toples menggunakan benang.
3. Sampel digantungkan tanpa kontak dengan air.
4. Toples ditutup rapat
5. Ditunggu 30 menit dan sampel ditimbang

$$\text{Nilai Penyerapan Uap Air} = \frac{\text{Berat Akhir} - \text{Berat Awal}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Lampiran 11. Lembar Uji Organoleptik dengan Uji Skoring

Nama Panelis : _____ Tanggal Pengujian : _____
 Produk : _____ Uji Organoleptik : _____
Instruksi

Dihadapan saudara disajikan serbuk *crude* albumin ikan gabus, uji berdasarkan aroma dan warna. Kemudian berikan penilaian untuk masing-masing sampel dengan memberikan angka 1 – 6 sesuai keterangan.

Kode	Warna				Aroma			
	1	2	3	4	1	2	3	4
K								
A								
B								
C								
D								
E								

Keterangan (warna / aroma):

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1: amat sangat tidak cerah / amat sangat amis | 4: agak cerah / agak amis |
| 2: sangat tidak cerah / sangat amis | 5: cerah / tidak amis |
| 3: tidak cerah / amis | 6: sangat cerah/sangat tdk amis |

Komentar:

.....

.....

.....

Lampiran 12. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik (De Garmo *et al.*, 1984)

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

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

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

Keterangan: NE = Nilai Efektivitas x = Nilai terbaik
Np = Nilai Perlakuan y = Nilai terjelek

4. Untuk parameter dengan rerata semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya. Perhitungan Nilai Produk (NP) diperoleh dari hasil perkalian Nilai Efektifitas dengan nilai bobot.
$$NP = NE \times \text{bobot nilai}$$
5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.

Lampiran 13. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Albumin

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	0,759	0,769	0,725	0,758	3,011	0,753	0,019
A (2,5%)	0,744	0,748	0,732	0,770	2,995	0,749	0,016
B (5%)	0,712	0,690	0,634	0,712	2,747	0,687	0,037
C (7,5%)	0,660	0,674	0,620	0,638	2,593	0,648	0,024
D (10%)	0,610	0,440	0,513	0,601	2,164	0,541	0,080
E (12,5%)	0,458	0,526	0,490	0,427	1,901	0,475	0,042
Total	3,944	3,847	3,174	3,906	15,410		

FK	9,89
JKT	0,29
JKP	0,25
JK Galat	0,03

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	0,255	0,051	28,250	2,773	4,248
Galat	18	0,032	0,002			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 0,886

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
E	0,475			a
D	0,541	0,066	0,107	ab
C	0,648	0,173		b
B	0,687	0,039	0,062	b
A	0,749	0,100		c
K	0,753	0,004		c

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	0,753±0,019 ^c
A (2,5%)	0,749±0,016 ^c
B (5%)	0,687±0,037 ^b
C (7,5%)	0,648±0,024 ^b
D (10%)	0,541±0,080 ^{ab}
E (12,5%)	0,475±0,042 ^a

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,886

Lampiran 14. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	36,325	34,870	36,350	34,453	141,999	35,500	0,983
A (2,5%)	47,576	47,321	47,458	46,973	189,328	47,332	0,261
B (5%)	47,420	47,882	46,256	48,549	190,107	47,527	0,966
C (7,5%)	47,180	48,382	47,779	47,378	190,718	47,680	0,530
D (10%)	49,526	48,963	49,672	50,971	199,133	49,783	0,849
E (12,5%)	50,286	50,908	49,386	51,323	201,903	50,476	0,842
Total	278,313	278,325	276,901	279,648	1113,188		

FK	51632,796
JKT	613,625
JKP	602,592
JK Galat	11,033

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	602,592	120,518	196,622	2,773	4,248
Galat	18	11,033	0,613			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 1,594

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
K	35,500			a
A	47,332	11,832		b
B	47,527	0,195		b
C	47,680	0,348	2,104	bc
D	49,783	2,451		c
E	50,476	0,693		c

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	35,500±0,983 ^a
A (2,5%)	47,332±0,261 ^b
B (5%)	47,527±0,966 ^b
C (7,5%)	47,680±0,530 ^{bc}
D (10%)	49,783±0,849 ^c
E (12,5%)	50,476±0,842 ^c

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 1,594

Lampiran 15. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Air

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	6,442	6,376	6,218	6,277	25,313	6,328	0,100
A (2,5%)	8,603	7,800	8,463	7,830	32,696	8,174	0,419
B (5%)	7,331	7,221	6,899	7,246	28,697	7,174	0,189
C (7,5%)	7,613	6,579	6,451	7,558	28,201	7,050	0,621
D (10%)	6,541	6,791	6,479	6,892	26,703	6,676	0,197
E (12,5%)	6,164	6,777	6,107	6,267	25,315	6,329	0,306
Total	42,6941	41,5431	40,6170	42,0700	166,924		

FK	1160,987
JKT	11,840
JKP	9,624
JK Galat	2,216

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	9,624	1,925	15,635	2,773	4,248
Galat	18	2,216	0,1231			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 0,714

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
K	6,328			a
E	6,329	0,0004		a
D	6,676	0,347	0,375	a
C	7,050	0,722		b
B	7,174	0,124	1,000	bc
A	8,174	1,124		c

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	6,328±0,100 ^a
A (2,5%)	8,174±0,419 ^c
B (5%)	7,174±0,189 ^{bc}
C (7,5%)	7,050±0,621 ^b
D (10%)	6,676±0,197 ^a
E (12,5%)	6,329±0,306 ^a

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,714

Lampiran 16. Perhitungan Analisis Keragaman Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	11,410	12,102	10,920	10,017	44,450	11,112	0,876
A (2,5%)	7,417	7,652	7,675	8,302	31,046	7,761	0,379
B (5%)	6,606	6,578	7,843	7,217	28,243	7,061	0,599
C (7,5%)	5,819	5,463	6,613	6,521	24,417	6,104	0,555
D (10%)	4,790	4,501	4,918	4,871	19,079	4,770	0,187
E (12,5%)	4,165	4,052	4,268	4,320	16,804	4,201	0,118
Total	40,206	40,347	42,237	41,247	164,037		

FK	1121,174
JKT	128,656
JKP	123,772
JK Galat	4,884

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	123,772	24,754	91,229*	2,901	4,556
Galat	18	4,884	0,271			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 1,060

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
E (12,5%)	4,201			a
D (10%)	4,770	0,569	1,334	ab
C (7,5%)	6,104	1,903		b
B (5%)	7,061	0,956	0,701	b
A (2,5%)	7,761	1,657		c
K (0%)	11,112	3,351		d

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	11,112±0,876 ^d
A (2,5%)	7,761±0,379 ^c
B (5%)	7,061±0,599 ^b
C (7,5%)	6,104±0,555 ^b
D (10%)	4,770±0,187 ^{ab}
E (12,5%)	4,201±0,118 ^a

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 1,060

Lampiran 17. Perhitungan Analisis Keragaman Daya Serap Uap Air

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	2,130	2,210	2,080	1,990	8,410	2,103	0,092
A (2,5%)	2,710	2,650	2,360	2,300	10,020	2,505	0,205
B (5%)	2,616	2,915	2,544	2,527	10,602	2,651	0,180
C (7,5%)	3,250	3,520	3,080	3,280	13,130	3,283	0,181
D (10%)	3,910	3,780	3,220	4,170	15,080	3,770	0,401
E (12,5%)	4,190	4,560	4,750	4,010	17,510	4,378	0,338
Total	18,806	19,635	18,034	18,277	74,752		

FK	232,828
JKT	15,828
JKP	14,656
JK Galat	1,172

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	14,656	2,931	45,020*	2,773	4,248
Galat	18	1,172	0,065			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 0,519

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
K (0%)	2,103			a
A (2,5%)	2,505	0,403	0,146	a
B (5%)	2,651	0,548		b
C (7,5%)	3,283	0,632		c
D (10%)	3,770	0,488	0,607	cd
E (12,5%)	4,378	1,095		d

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	2,103±0,092 ^a
A (2,5%)	2,505±0,205 ^a
B (5%)	2,651±0,180 ^b
C (7,5%)	3,283±0,181 ^c
D (10%)	3,770±0,401 ^{cd}
E (12,5%)	4,378±0,338 ^d

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,519

Lampiran 18. Perhitungan Analisis Keragaman Rendemen

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	2,406	2,329	2,325	2,329	9,388	2,347	0,039
A (2,5%)	3,208	3,050	3,166	3,196	12,621	3,155	0,072
B (5%)	3,336	3,420	3,280	3,210	13,246	3,311	0,089
C (7,5%)	3,278	3,490	3,550	3,120	13,438	3,359	0,198
D (10%)	3,645	3,440	3,687	3,726	14,498	3,624	0,127
E (12,5%)	3,566	3,880	3,710	3,654	14,810	3,703	0,132
Total	19,438	19,609	19,717	19,236	78,000		

FK	253,500
JKT	5,003
JKP	4,741
JK Galat	0,263

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	4,741	0,948	64,999*	2,773	4,248
Galat	18	0,263	0,015			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 0,246

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
K (0%)	2,347			a
A (2,5%)	3,155	0,808		b
B (5%)	3,311	0,156	0,048	b
C (7,5%)	3,359	0,204	0,265	bc
D (10%)	3,624	0,469		c
E (12,5%)	3,703	0,078		c

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	2,347±0,039 ^a
A (2,5%)	3,155±0,072 ^b
B (5%)	3,311±0,089 ^b
C (7,5%)	3,359±0,198 ^{bc}
D (10%)	3,624±0,127 ^c
E (12,5%)	3,703±0,132 ^c

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,246

Lampiran 19. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Aroma

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	2,667	2,667	2,733	2,533	10,600	2,650	0,084
A (2,5%)	3,133	3,000	3,000	3,133	12,267	3,067	0,077
B (5%)	2,933	3,200	3,000	3,400	12,533	3,133	0,211
C (7,5%)	3,200	3,333	3,400	3,533	13,467	3,367	0,139
D (10%)	3,467	3,867	3,600	3,800	14,733	3,683	0,184
E (12,5%)	3,600	3,800	3,733	3,800	14,933	3,733	0,094
Total	19,000	19,867	19,467	20,200	78,533		

FK	256,979
JKT	3,715
JKP	3,357
JK Galat	0,358

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	3,357	0,671	33,779*	2,773	4,248
Galat	18	0,358	0,020			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 0,287

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
K (0%)	2,650			a
A (2,5%)	3,067	0,417		b
B (5%)	3,133	0,067	0,233	b
C (7,5%)	3,367	0,300		c
D (10%)	3,683	0,317		d
E (12,5%)	3,733	0,050		d

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K (0%)	2,650±0,084 ^a
A (2,5%)	3,067±0,077 ^b
B (5%)	3,133±0,211 ^b
C (7,5%)	3,367±0,139 ^c
D (10%)	3,683±0,184 ^d
E (12,5%)	3,733±0,094 ^d

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,287

Lampiran 20. Perhitungan Analisis Keragaman Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
K (0%)	3,133	3,533	3,333	3,200	13,200	3,300	0,176
A (2,5%)	3,267	3,400	3,400	3,267	13,333	3,333	0,077
B (5%)	3,333	3,467	3,400	3,267	13,467	3,367	0,086
C (7,5%)	3,400	3,333	3,467	3,400	13,600	3,400	0,054
D (10%)	3,333	3,533	3,467	3,600	13,933	3,483	0,114
E (12,5%)	3,733	3,667	3,800	3,667	14,867	3,717	0,064
Total	20,200	20,933	20,867	20,400	82,400		

FK	282,907
JKT	0,658
JKP	0,464
JK Galat	0,193

SIDIK RAGAM (ANOVA)

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	0,464	0,093	8,648*	2,773	4,248
Galat	18	0,193	0,011			
Total	23					

*berbeda nyata

TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT)

BNT 1% = 0,211

Perlakuan	Rataan	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
K (0%)	3,300			a
A (2,5%)	3,333	0,033	0,033	a
B (5%)	3,367	0,067	0,033	a
C (7,5%)	3,400	0,100	0,083	a
D (10%)	3,483	0,183	0,233	ab
E (12,5%)	3,717	0,417		b

NOTASI

Perlakuan	Rataan
K(0%)	3,300±0,176 ^a
A (2,5%)	3,333±0,077 ^a
B (5%)	3,367±0,086 ^a
C (7,5%)	3,400±0,054 ^a
D (10%)	3,483±0,114 ^{ab}
E (12,5%)	3,717±0,064 ^b

Keterangan: Huruf kecil dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata, BNT 1% = 0,211

Lampiran 21. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

PAMETER	Panelis															Total	Bobot	Rata-rata	Rangking
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
Albumin	5	5	7	5	7	7	6	7	5	6	6	5	6	7	7	91	0,148	6,067	1
Protein	6	5	6	6	5	4	5	6	7	5	5	7	5	4	5	81	0,131	5,400	3
Air	7	6	5	7	5	5	5	4	6	6	6	7	7	7	6	89	0,144	5,933	2
Aroma	5	4	5	6	6	5	4	6	4	7	4	5	6	5	4	76	0,123	5,067	4
Warna	4	7	4	5	5	4	7	4	4	4	4	4	5	4	6	71	0,115	4,733	7
Abu	6	4	4	6	4	5	4	4	6	5	6	6	5	4	5	74	0,120	4,933	5
Daya Serap																			
Uap Air	3	5	5	3	4	6	5	5	4	3	5	3	3	5	3	62	0,101	4,133	8
Rendemen	4	4	5	6	4	6	4	5	6	5	6	4	3	6	4	72	0,117	4,800	6
TOTAL	36	36	36	38	36	36	36	36	36	36	36	37	37	36	36	544	1,000		

Keterangan:

1: Amat tidak penting

2: Tidak penting

3: Agak tidak penting

4: Agak penting

5: Penting

6: Sangat penting

7: Amat sangat penting

Parameter	Perlakuan					Terbaik	Terjelek	Selisih
	2,5%	5%	7,5%	10%	12,5%			
Albumin	0,749	0,687	0,648	0,541	0,475	0,749	0,475	0,274
Protein	47,332	47,527	47,680	49,783	50,476	50,476	47,332	3,144
Air	8,174	7,174	7,050	6,676	6,329	6,329	8,174	-1,845
Abu	7,761	7,061	6,104	4,770	4,201	4,201	7,761	-3,560
Daya serap uap air	2,505	2,651	3,283	3,770	4,378	2,505	4,378	-1,873
Rendemen	3,155	3,311	3,359	3,624	3,703	3,703	3,155	0,548
Aroma	3,067	3,133	3,367	3,683	3,733	3,733	3,067	0,666
Warna	3,333	3,367	3,400	3,483	3,717	3,717	3,333	0,384

Parameter	Bobot	2,5%		5%		7,5%		10%		12,5%	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Albumin	0,148	1,000	0,148	0,774	0,114	0,633	0,093	0,241	0,036	0,000	0,000
Protein	0,131	0,000	0,000	0,062	0,008	0,111	0,015	0,780	0,103	1,000	0,131
Air	0,144	0,000	0,000	0,542	0,078	0,609	0,088	0,812	0,117	1,000	0,145
Abu	0,120	0,000	0,000	0,197	0,024	0,465	0,056	0,840	0,101	1,000	0,120
Daya Serap Uap Air	0,101	1,000	0,101	0,922	0,093	0,922	0,093	0,325	0,033	0,000	0,000
Rendemen	0,117	0,000	0,000	0,285	0,033	0,372	0,044	0,856	0,100	1,000	0,117
Aroma	0,123	0,000	0,000	0,099	0,012	0,450	0,056	0,925	0,114	1,000	0,123
Warna	0,115	0,000	0,000	0,089	0,010	0,174	0,020	0,391	0,045	1,000	0,115
	1,000		0,248		0,373		0,464		0,648		0,752

: Menunjukkan hasil NP tertinggi sehingga dikatakan bahwa perlakuan terbaik didapat pada perlakuan dengan konsentrasi gelatin 12,5%.

Lampiran 22. Grafik Kromatografi Profil Asam Amino



Lampiran 23. Dokumentasi Hasil Serbuk *Crude Albumin Ikan Gabus* Per Ulangan

	Ulangan ke-1
	Ulangan ke-2
	Ulangan ke-3
	Ulangan ke-4