

**PENGARUH KONSENTRASI DEKSTRIN dan GUM ARAB TERHADAP
KUALITAS SERBUK CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*) DENGAN METODE FOAM-MAT DRYING**

SKRIPSI

Oleh:

SUGIANTO

NIM. 115080313111024



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**PENGARUH KONSENTRASI DEKSTRIN dan GUM ARAB TERHADAP
KUALITAS SERBUK CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus
striatus*) DENGAN METODE FOAM-MAT DRYING**

SKRIPSI

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

Oleh:
SUGIANTO
NIM. 115080313111024



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

201

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI DEKSTRIN dan GUM ARAB TERHADAP KUALITAS SERBUK CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN METODE FOAM-MAT DRYING

Oleh :
SUGIANTO
NIM. 115080313111024

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 05 Juli 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

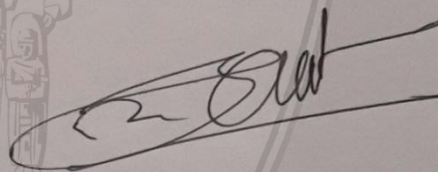
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



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



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

Tanggal : 19 JUL 2019

Tanggal : 19 JUL 2019

Mengetahui,

Petua Jurusan MSP,



(Dr. Ir. Muhamad Firdausi, MS)
NIP. 19680919 200501 1 001

Tanggal : 19 JUL 2019

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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



Malang, Desember 2018
Mahasiswa,

Sugianto
115080313111024

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Dekstrin dan Gum Arab Terhadap Kualitas Serbuk Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Dengan Metode *Foam-mat Drying*”.

Ucapan terimakasih disampaikan sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan hikmah sehingga Laporan skripsi ini dapat selesai.
2. Bapak Suparno, Ibu Bawon, Junaidi dan Jeni Prasetyo sekeluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan dalam menjalani kehidupan hingga saat ini.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS dan Dr. Ir. Bambang Budi S., MS selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan dan kritikan yang membangun selama penyusunan laporan.
4. Keluarga besar PSHT Brawijaya, Keluarga kontraka Namek 1922 dan Keluarga HIMMARIS yang selalu mengulurkan tangan dan memberikan tawa persaudaraan.
5. Reza, Hilman, Cholis, Tika, Azizah dan Trisna selaku teman se-tim *foam-mat drying* yang saling menjaga semangat hingga selesainya laporan ini.
6. Teman-teman THP '11 yang selalu memberikan dorongan dan arahan sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.
7. Serta semua orang disekitar yang telah memberikan waktu dan tenaganya untuk mensupport saya dalam penelitian dan mengerjakan laporan ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya.

Malang, September 2018

Penulis

RINGKASAN

SUGIANTO. Laporan Skripsi. **PENGARUH KONSENTRASI DEKSTRIN dan GUM ARAB TERHADAP KUALITAS SERBUK CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN METODE FOAM-MAT DRYING.** Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS** dan **Dr. Ir. Bambang Budi S., MS**

Ikan gabus merupakan jenis ikan yang sangat tinggi kandungan albuminnya. Jumlah albumin ikan gabus dapat mencapai 6,24% pada suhu 27-34°C (Suprayitno 2014). Sebagai mana protein umumnya, albumin sangat retan terhadap pengaruh suhu, penggunaan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses pengolahan untuk menghasilkan ekstrak ikan yang berkualitas baik (Nugroho, 2013). Albumin ikan gabus memiliki bau amis sehingga jarang diminati. Pembuatan serbuk *crude* albumin merupakan cara alternatif mengkonsumsi *crude* albumin ikan gabus yang berbau amis, sehingga lebih disukai dan meningkatkan daya awet. pengeringan bahan berbentuk cair dapat dilakukan dengan pengeringan busa (foam-mat drying) yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembusa (Zubaedah, 2003). Dekstrin memiliki fungsi untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, menambah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani dibanding *filler* yang lain (Latifah dan Apriliawan, 2007). Gum arab merupakan bahan pengemulsi yang efektif karena kemampuannya melindungi koloid dan sering digunakan dalam industri pangan (Meliala *et al.*, 2014). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian dekstrin dengan gum arab terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan metode *foam-mat drying* dan untuk mengetahui penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang tepat untuk menghasilkan kualitas serbuk yang terbaik.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – Mei 2015 di Laboratorium Nutrisi dan Biokimia, Perkayasaan Hasil Perikanan FPIK Universitas Brawijaya, Balai Latihan Kerja Kabupaten Malang dan Laboratorium pengujian terpadu Rumah Sakit Saiful Anwar Malang. Penelitian pendahuluan bertujuan melakukan proses ekstraksi ikan gabus dan mengetahui pengaruh penambahan dekstrin dengan gum arab sedangkan penelitian utama bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang tepat sebagai serbuk *crude* ikan gabus dengan memperhatikan kualitas serbuk dan organoleptik.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian utama ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 perlakuan penambahan bahan pengisi dekstrin dan gum arab sebesar A (3,79% : 4,21%), B (3,30% : 4,70%), C (2,67% : 5,33%), D (1,85% : 6,15%), E (0,28% : 7,72%) dan kontrol dengan 4 kali ulangan. Analisa Kimia yang digunakan meliputi pengujian kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, daya serap uap air, uji hedonik aroma dan warna serta pengujian profil asam amino.

Berdasarkan penelitian, perlakuan terbaik adalah perlakuan E dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab sebesar 0,28% : 7,72%, dengan parameter kadar albumin 0,55%, kadar protein 4,54%, kadar air 10,18%, kadar abu 6,93%, rendemen 10,33% dan daya serap uap air 3,56%. Sedangkan pada uji organoleptik, didapat hasil untuk skala hedonik warna 4,78 (agak suka), aroma 4,13 (agak suka) dan tekstur 4,50 (agak suka). Untuk pengujian kadar albumin didapat hasil tertinggi pada Fenilalanin 15,37, Lisin 2,13, Isoleusin 0,70, Leusin 0,59, Arginin 0,41, Histidin 0,19, Aspartat 0,02, Sistein 0,03, Prolin 0,3.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Skripsi penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Dekstrin Dan Gum Arab Terhadap Kualitas Serbuk Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Dengan Metode *Foam-Mat Drying*”. Dalam laporan ini disajikan bahasan yang meliputi penjelasan pembuatan ekstrak ikan gabus, pembuatan serbuk crude albumin ikan gabus dan analisa kandungan kimiawi serta penilaian organoleptik dari serbuk crude albumin ikan gabus. Pembuatan serbuk crude albumin ikan gabus bertujuan untuk menjadi alternatif mengkonsumsi crude albumin ikan gabus yang umumnya beraroma amis sehingga kurang disukai masyarakat.

Penulis menyadari bahwa laporan yang sederhana ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan dan memberikan kontribusi positif bagi perkembangan perikanan di masa depan.

Malang, September 2018

Penulis

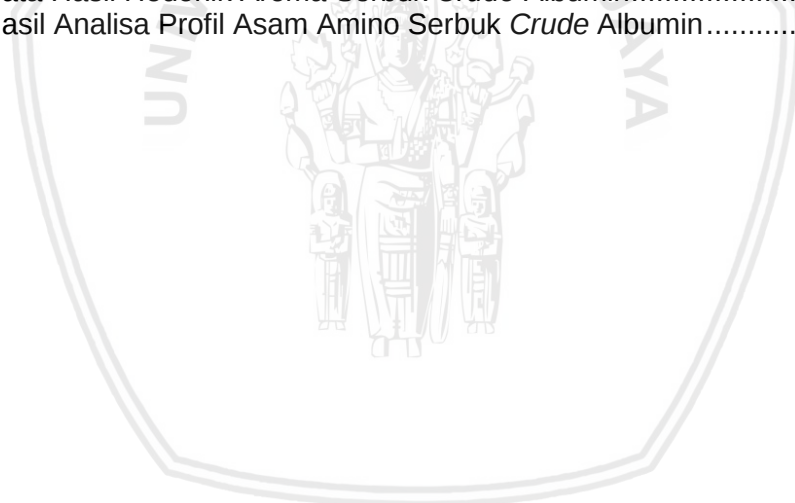
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDU	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
UCAPAN TRIRIMA 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 Hipotesa	4
1.5 Kegunaan Penelitian.....	4
1.6 Waktu dan Tempat.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	6
2.2 Albumin	8
2.3 Serbuk Albumin	9
2.4 <i>Foam-mat Drying</i>	11
2.5 Dekstrin.....	13
2.6 Gum Arab.....	16
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian.....	20
3.1.1 Bahan Penelitian	20
3.1.2 Alat Penelitian	20
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.2.1 Metode.....	21
3.2.2 Variabel.....	21
3.3 Pelaksanaan Penelitian	22
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	22
3.3.1.1 Penelitian Tahap 1	22
3.3.1.2 Penelitian Tahap 2	26
3.3.2 Penelitian Utama.....	27
3.4 Analisa Data.....	28
3.5 Prosedur Analisa Parameter Uji	29
3.5.1 Analisa kadar Albumin	29
3.5.2 Analisa kadar Protein	30
3.5.3 Analisa kadar Air.....	31
3.5.4 Analisa kadar Abu.....	32

3.5.5	Analisa Daya Serap Uap Air.....	33
3.5.6	Organoleptik	33
3.3.7	Perlakuan Terbaik dengan Uji DeGarmo.....	34
3.5.8	Analisa Profil Asam Amino	34
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian	38
4.2	Parameter Kimia	38
4.2.1	Kadar Albumin	38
4.2.2	Kadar Protein.....	41
4.2.3	Kadar Air	44
4.2.4	Kadar Abu	47
4.2.5	Daya Serap Uap Air.....	50
4.2.6	Rendemen.....	54
4.3	Organoleptik.....	57
4.3.1	Warna	57
4.3.2	Aroma.....	60
4.4	perlakuan Terbaik	64
4.5	Profil Asam Amino.....	64
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA.....	67
	LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Komposisi Kimia Ikan Gabus per 100 Gram.....	7
2. Kandungan asam amino ikan gabus	8
3. Kandungan gizi ekstrak ikan gabus	9
4. Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus	11
5. Karakteristik Gum Arab	17
6. Fungsi Gum Arab pada Makanan.....	19
7. Hasil uji sebuk <i>crude</i> albumin pada penelitian pendahuluan.....	27
8. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama	29
9. Data Hasil Analisis Parameter Kimia	38
10. Data Hasil Analisis Parameter Hedonik	38
11. Data Kadar Albumin Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus.....	39
12. Data Kadar Protein Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	42
13. Data Kadar Air Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	45
14. Data Kadar Abu Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	48
15. Data Daya Serap Uap Air Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	51
16. Data Rendemen Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	54
17. Data Hasil Hedonik Warna Serbuk <i>Crude</i> Albumin.....	58
18. Data Hasil Hedonik Aroma Serbuk <i>Crude</i> Albumin.....	61
19. Hasil Analisa Profil Asam Amino Serbuk <i>Crude</i> Albumin.....	65



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Ikan Gabus.....	7
2. Bentuk Molekul Dekstrin.....	14
3. Mekanisme Emulsi Stabilisasi Gum Arab	17
4. Struktur Gum Arab	18
5. Prosedur Preparasi Bahan Baku	23
6. Prosedur Ekstraksi Ikan Gabus	25
7. Prosedur Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus.....	26
8. Prosedur Penelitian Utama.....	28
9. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Albumin Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	40
10. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Protein Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	43
11. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Air Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	46
12. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Abu Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	49
13. Grafik Regresi Hasil Uji Daya Serap Uap Air Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus.....	53
14. Grafik Regresi Hasil Uji Rendemen Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	56
15. Grafik Regresi Hasil Uji Hedonik Warna pada Serbuk <i>Crude</i> Albumin.....	59
16. Grafik Regresi Hasil Uji Kesukaan Aroma pada Serbuk <i>Crude</i> Albumin.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Dokumentasi Alat dan Bahan Ekstraksi Ikan Gabus.....	74
2. Prosedur Ekstraksi Ikan Gabus	76
3. Dokumentasi Alat dan Bahan Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin.....	78
4. Prosedur Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin	81
5. Prosedur Analisa Kadar Albumin.....	83
6. Prosedur Analisa Kadar Protein Metode Spektrofotometri.....	84
7. Prosedur Analisa Kadar Air	85
8. Prosedur Analisa Kadar Abu	86
9. Prosedur Uji Daya Serap Uap Air	87
10. Hasil Pengujian Metode Degarmo	88
11. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Uji Kadar Albumin	89
12. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Uji Kadar Protein.....	91
13. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Uji Kadar Air.....	93
14. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Uji Kadar Abu.....	96
15. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Uji Daya Serap Uap Air	97
16. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Rendemen Serbuk	99
17. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Hedonik Warna	101
18. <i>Analysis of Variance</i> Data Hasil Hedonik Aroma	104
19. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode DeGarmo	107
20. Hasil Kromatogram Analisis Asam Amino	109
20.1 Isoleusin	109
20.2 Leusin.....	110
20.3 Lisin	111
20.4 Fenilalanin	112
20.5 Arginin	113
20.6 Histidin.....	114
20.7 Aspartat	115
20.8 Sistein.....	116
20.9 Prolin	117

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Albumin adalah salah satu jenis protein terbanyak didalam plasma darah yang diproduksi hati dan dikeluarkan langsung ke sirkulasi darah. Albumin memiliki fungsi yang sangat penting bagi tubuh yaitu sebagai pembentukan jaringan sel baru. Kekurangan albumin dalam serum dapat mempengaruhi pengikatan dan pengangkutan senyawa-senyawa endogen dan eksogen, termasuk obat-obatan, karena seperti diperkirakan distribusi obat keseluruhan tubuh itu pengikatannya melalui fraksi albumin. Menurut Rusli dan Saud (2006), albumin juga dapat memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal serta mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak, kadar albumin dalam darah 3,5 - 5 g/dl.

Pengadaan serum albumin untuk kasus bedah saat ini mencapai 91%, 2/3 albumin tersebut dipakai di bagian bedah dan sisanya 1/3 bagian digunakan untuk penanganan penyakit dalam. Selama ini di pasaran tersedia HSA (*Human Serum Albumin*) dengan harga sangat mahal dan merek yang berbeda-beda dimana harga perbotolnya dapat mencapai Rp. 1.500.000 diberikan minimal selama tiga hari atau total sekitar Rp. 4.500.000 (Tawali *et al.*, 2012). Menurut Suprayitno (2014), jumlah albumin ikan gabus dapat mencapai 6,24% pada suhu 27-34°C. Jumlah tersebut sangat tinggi dibandingkan dengan sumber protein hewani yang lain. Pemberian albumin ikan gabus menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi masalah pasien kekurangan albumin, karena harganya relatif murah dan mudah didapat.

Untuk mendapatkan ekstrak *crude* albumin yang baik, dapat menggunakan vakum ekstraktor dimana menurut Sulistiyati (2011), penggunaan vakum ekstraktor dengan suhu 35°C selama 12,5 menit merupakan perlakuan terbaik untuk menjaga kualitas *crude* albumin. *Crude* albumin ikan gabus yang dihasilkan dari proses ekstraksi biasa dikonsumsi dalam bentuk cair namun berbau amis, sehingga masyarakat kurang menyukainya. Pembuatan serbuk *crude* albumin menjadi alternatif mengonsumsi *crude* albumin ikan gabus, sehingga lebih disukai dan meningkatkan daya awet. Dalam proses pembuatan serbuk *crude* albumin, suhu pengeringan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas yang dihasilkan. Albumin merupakan protein yang mudah rusak oleh panas. Menurut Nugroho (2013), sebagai mana protein pada umumnya, albumin sangat rentan terhadap pengaruh suhu, penggunaan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses pengolahan untuk menghasilkan ekstrak ikan yang berkualitas baik. Oleh karena itu, pengeringan dapat dilakukan dengan penggunaan suhu rendah.

Akhir-akhir ini penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengeringan suhu rendah dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan metode *foam-mat drying*. Menurut Zubaedah (2003), pengeringan bahan berbentuk cair dapat dilakukan dengan pengeringan busa (*foam-mat drying*) yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembusa. Ditambahkan oleh Pradana *et al.* (2013), *foam-mat drying* merupakan metode pengeringan dengan menambahkan busa, biasanya menggunakan putih telur dan *tween* 80 yang berfungsi sebagai *foam stabilizer*. Suhu pengeringan ini relatif rendah sehingga warna, aroma dan komponen gizi produk dapat dipertahankan. Untuk mengurangi kerusakan albumin akibat suhu panas, maka dapat ditambahkan bahan pengisi yang berfungsi sebagai bahan pengikat *binding agent* atau binder.

Salah satu bahan pengisi yang sering digunakan untuk pembuatan serbuk adalah dekstrin dan gum arab. Dekstrin memiliki fungsi untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, menambah komponen bahan pangan bentuk cair ke bentuk padat yang lebih mudah ditangani dibanding *filler* yang lain (Latifah dan Apriliawan, 2007). Penambahan konsentrasi dekstrin berpengaruh terhadap lama pengeringan. Semakin banyak konsentrasi dekstrin yang ditambahkan maka semakin banyak pula bahan yang akan dikeringkan sehingga menyebabkan waktu pengeringan semakin lama. Konsentrasi dekstrin yang ditambahkan berbeda dan proses pengeringan dapat memperoleh hasil yang signifikan untuk menurunkan nilai kadar air pada flavor (Meiyani *et al.*, 2014).

Gum arab merupakan bahan pengemulsi yang efektif karena kemampuannya melindungi koloid dan sering digunakan dalam industri pangan (Meliala *et al.*, 2014). Selain itu gum arab dapat mempertahankan *flavor* dari bahan yang dikeringkan dengan pengering busa. gum arab bersifat sebagai *emulsifier* sehingga bahan yang telah diproses dengan penambahan gum arab akan mudah dilarutkan dalam air maupun minyak. Jika penambahan konsentrasi gum arab pada bahan yang akan dikeringkan terlalu kecil, maka gum arab kurang efektif dalam melindungi bahan yang dikeringkan. Namun, jika penambahan gum arab terlalu banyak akan menurunkan kualitas padatan (albumin). Penambahan gum arab menurunkan tingkat kerusakan pada bahan yang dikeringkan (Nurhadi *et al.*, 2012). Ditambahkan pula oleh Hakim dan Chamidah (2012), mengenai penambahan dekstrin dengan gum arab sebanyak 8% (2,67% : 5,33%) dari berat bahan sebagai bahan pengikat protein.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan dekstrin dengan gum arab terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan metode *foam-mat drying*?
2. Berapakah konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang optimal untuk menghasilkan serbuk *crude* albumin ikan gabus yang baik dengan metode *foam-mat drying*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan dekstrin dengan gum arab terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan metode *foam-mat drying*.
2. Untuk memperoleh konsentrasi penambahan dekstrin dengan gum arab yang optimal sehingga menghasilkan serbuk *crude* albumin ikan gabus yang baik dengan metode *foam-mat drying*.

1.4 Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini adalah:

1. Penambahan dekstrin dengan gum arab berpengaruh terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus.
2. Penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus yang berbeda pula.

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan *crude* albumin ikan gabus dalam bentuk serbuk.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi Ikan, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Pasca Panen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Balai Latihan Kerja Jawa Timur, pada bulan April-Juni 2015.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus merupakan jenis ikan yang mudah ditemukan di perairan umum seperti danau, rawa dan sungai di Indonesia (Dastian *et al.*, 2013). Ikan mempunyai nilai protein tinggi dan kandungan lemaknya rendah sehingga banyak memberikan tambahan kesehatan bagi tubuh manusia. Ikan gabus merupakan jenis ikan yang tidak banyak dibudidayakan, namun banyak hidup secara liar diberbagai daerah. Habitat ikan gabus berada di perairan rawa banjir atau lebih dikenal dengan istilah lebak lebung (Muslim, 2007).

Menurut Saanin (1986), klasifikasi ikan gabus adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Labyrinthici
Famili	: Ophiocephalidae
Genus	: Ophiocephalus
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i>

Ikan gabus memiliki kepala berukuran besar dan agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamai *snakehead*). Terdapat sisik-sisik besar di atas kepala. Tubuh berbentuk bulat giling memanjang, seperti peluru kendali atau torpedo. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecokelatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih. Sisi samping bercoret-coret tebal (*striata*). Warna ini sering kali menyerupai lingkungan

sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Mustar, 2013). Gambar Ikan gabus disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (Dokumen Penelitian, 2015)

Ikan gabus diketahui mengandung protein yang lebih tinggi dibandingkan jenis ikan lainnya. Kadar protein per 100 g ikan gabus adalah 25,2 g dan lebih tinggi dibandingkan telur sebesar 12,8 g, daging ayam sebesar 18,2 g serta daging sapi sebesar 18,8 g. Selain itu nilai cerna ikan gabus sangat baik, yaitu mencapai lebih dari 90%(Sari *et al.*, 2014). Komposisi kimia ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Gabus per 100 Gram

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

Sumber :Suprayitno, (2015)

Ekstrak ikan gabus (*Channa striatus*) memiliki kandungan asam amino yang sangat baik dan dibutuhkan oleh tubuh, diantaranya asam amino leusin,

arginin dan glutamat. Asam amino berperan sebagai regulator dari berbagai proses metabolisme dalam tubuh. Kandungan asam amino pada ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan asam amino ikan gabus

No.	Level asam amino (g/100g)	
	Esensial (mean±SD)	Non Esensial (mean±SD)
1	Leucine 0,956±0,0002	Proline 0,312±0,003
2	Isoleucine 0,558±0,0003	Serine 0,447±0,002
3	Valine 0,606±0,0009	Arginine 0,624±0,0002
4	Tryptophan 0,159±0,0002	Tyrosine 0,414±0,0004
5	Phenylalanin 0,453±0,0004	Glycine 0,567±0,001
6	Methionin 0,343±0,0008	Glutamat 1,494±0,004
7	Threonine 0,551±0,003	Alanine 0,725±0,0005
8	Lysine 1,152±0,0006	Asparagin 0,911±0,010
9	Histidine 0,405±0,0006	T. Total 10,677±3,79

Sumber : Mustafa *et al.*, (2013).

Secara ilmiah telah dibuktikan bahwa ikan gabus dapat dijadikan sebagai sumber albumin untuk meningkatkan kandungan protein albumin pasien rawat inap dan dapat digunakan untuk mempercepat penyembuhan berbagai penyakit infeksi. Ekstrak ikan gabus diaplikasikan dalam diet yang secara nyata dapat meningkatkan kadar albumin serum pada kasus-kasus hipoalbuminemia dan mempercepat penyembuhan luka setelah operasi (Santoso *et al.*, 2007).

2.2 Albumin

Albumin adalah salah satu jenis protein yang paling berlimpah didalam plasma darah dan berpengaruh penting dalam sirkulasi peredaran darah (Taguchi *et al.*, 2013). Keberadaan albumin sangat dibutuhkan oleh manusia mengingat pentingnya peranan albumin didalam tubuh, dimana albumin sebagai protein plasma yang paling tinggi jumlahnya. Jumlah albumin dalam plasma sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh

yang rusak serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial (Nugroho, 2012). Adapun kandungan gizi ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi ekstrak ikan gabus

No.	Komponen	Kandungan / 100 mL
1.	Tembaga (Cu)	0,01
2.	Fe (Fe)	5,78
3.	Kalsium (Ca)	2,26
4.	Seng (Zn)	0,41
5.	Protein	5,524

Sumber : Mustafa *et al.*, (2013).

Albumin pada umumnya dibentuk dihati. Hati menghasilkan sekitar 12 gram albumin per hari yang merupakan sekitar 25% dari total sintesis protein hepatic dan separuh dari seluruh protein yang disekresikan organ tersebut. Kadar albumin bergantung pada laju sintesis, jumlah yang disekresi oleh sel hati, distribusi pada cairan tubuh dan detajat degradasi. Pada keadaan dimana kadar albumin dalam plasma menurun, transfusi albumin menjadi salah satu pilihan tatalaksana yang telah dipakai sejak lama (Hasan dan Indra, 2008).

2.3 Serbuk Albumin

Walaupun ikan gabus memiliki kadar albumin tinggi yang baik untuk penyembuhan luka, namun tidak semua orang menyukai ikan tersebut. Bahkan ikan gabus yang diekstrak untuk diambil albuminnya masih kurang diminati karena adanya bau amis yang menyengat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk menghilangkan bau amis, mempertahankan komponen gizi dan dapat meningkatkan daya awet. Salah satu alternatifnya adalah dengan pengolahan menjadi serbuk. Bentuk serbuk memiliki kelebihan yaitu produk lebih awet, ringan dan volumenya lebih kecil sehingga dapat mempermudah dalam pengemasan dan pengangkutan (Kamsiati, 2006).

Pembuatan serbuk dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya dengan metode *frize drying* (pengeringan beku), *spray drying* (pengeringan semprot), dan *foam-mat drying* (pengeringan busa). Menurut Iswari (2007), pengeringan adalah pengurangan kadar air bahan hingga bakteri pembusuk tidak dapat hidup dan kerusakan dapat ditekan. Proses pengeringan diperoleh dengan cara penguapan air. Cara tersebut dilakukan dengan menurunkan kelembapan nisbi udara dengan mengalirkan udara panas di sekeliling bahan, sehingga tekanan uap air bahan lebih besar dari tekanan uap air di udara. Proses pengeringan dapat terjadi jika kombinasi suhu dan kelembapan udara memungkinkan bahan melepaskan air agar tercapai kadar air keseimbangan. Pengeringan yang tepat sangat diperlukan untuk mempertahankan nilai gizi suatu produk. Apabila suhu yang digunakan terlalu tinggi, maka komponen yang rentan terhadap suhu tinggi seperti protein akan mengalami kerusakan.

Pengeringan dengan cara *dioven* memiliki beberapa kelebihan, yaitu biaya tidak mahal, alat mudah didapat, dapat dilakukan skala rumah tangga dan penggunaannya mudah. Namun pengeringan dengan oven tanpa pembuih (foam) memerlukan suhu yang tinggi, sehingga akan merusak mutu produk pangan yang dikeringkan. Oleh karena itu, diperlukan *foaming agent* dan suhu pengovenan yang tepat agar produk yang dihasilkan tidak mengalami penurunan mutu. Pengeringan dengan oven pada suhu 50°C merupakan cara yang paling baik karena menghasilkan mutu paling baik dan waktu paling singkat (Almasyhuri *et al.*, 2012).

Serbuk *crude* albumin merupakan ekstrak *crude* albumin yang dikeringkan dan diharapkan mampu diterima oleh semua kalangan masyarakat. Awalnya ekstrak *crude* albumin dikonsumsi dalam bentuk cair dan berbau amis sehingga daya minat masyarakat kurang (Sari *et al.*, 2014). Kualitas serbuk *crude* albumin dipengaruhi oleh lama waktu pengeringan dan suhu yang

digunakan sehingga kandungan dalam serbuk tidak rusak. Kualitas serbuk albumin dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus

Zat Gizi	Kandungan
Albumin	6,28%
Protein	15,17%
Air	3,80%
Abu	0,94%
Lemak	1,90%
Rendemen	37,12%
Profil As. Amino	17 Jenis

Sumber : Anggira *et al.*, (2013).

Karakteristik fisik serbuk menurut yaitu memiliki sifat yang homogen, kering dan halus (Yuniarti *et al.*, 2013). Pembuatan serbuk crude albumin ikan gabus diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pengganti HSA yang sangat mahal, sehingga dapat dijangkau oleh masyarakat umum. Selain itu ekstrak ikan gabus yang amis menjadi kendala konsumen untuk mengonsumsi ekstrak ikan gabus. Oleh karena itu pembuatan serbuk albumin ikan gabus menjadi cara untuk mengurangi bau amis dari ekstrak ikan gabus dan meningkatkan tingkat konsumsi bagi konsumen. Lama pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus (I Putu *et al.*, (2013).

2.4 Foam-mat Drying

Menurut Retno *et al.*, (2006), *Foam-mat Drying* merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair dimana bahan sebelum dikeringkan terlebih dahulu dibentuk busa (foam) ditambahkan zat pembuih dengan dikocok kemudian ditebarkan diatas loyang dan dikeringkan sampai larutan kering dengan menggunakan alat pengering *kompartment*. Ditambahkan oleh Ramadhia *et al.*, (2012), menggunakan metode *Foam-mat Drying* dapat mempersingkat waktu pemanasan sehingga efisien untuk diterapkan. Dengan adanya busa maka

akan mempercepat proses penguapan air walaupun tanpa suhu yang terlalu tinggi, produk yang dikeringkan menggunakan busa pada suhu 50-55°C dapat menghasilkan kadar air 2-3%. Suhu yang dapat digunakan untuk pengeringan vakum pada pembuatan serbuk albumin yaitu 49°C (Desy *et al.*, 2013). Ditambahkan pula oleh Siti *et al.*, (2012) yang menggunakan suhu 50°C pada proses pengukusan.

Busa yang dihasilkan pada pengeringan ini dapat berasal dari putih telur. Bubuk hasil dari metode *foam-mat drying* mempunyai densitas atau kepadatan yang rendah (ringan) dan bersifat remah. Dalam prosesnya pengeringan busa lebih memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan proses pengeringan lain dikarenakan busa yang digunakan dapat menjaga kualitas produk yang dihasilkan sehingga kandungan gizinya lebih tinggi (Muthukumaran, 2007).

Foam-mat drying menurut Wijana (2014), merupakan Metode pengeringan digunakan untuk mengeringkan bahan berbentuk cair yang terlebih dahulu dibentuk busa dengan proses pengocokan. Bahan pembusa yang biasa digunakan untuk produk bahan pangan adalah putih telur dan *tween 80*. Fungsi *tween 80* sebagai pembentuk busa yaitu untuk memperluas permukaan bahan yang dikeringkan sehingga air yang diuapkan semakin banyak dan mempercepat proses pengeringan. Metode ini memiliki kelebihan dair pada metode pengeringan yang lain, seperti penggunaan suhu rendah yang dapat memperkecil kerusakan warna, aroma dan komposisi gizi yang rentan terhadap panas. pengeringan relatif sederhana dan tidak memerlukan biaya mahal sehingga dapat diaplikasikan skala kecil menengah.

Pada prinsipnya proses pengeringan dengan cara pembusaan yaitu memperluas permukaan dan mempercepat laju pengeringan dengan cara menguapkan air dengan cepat. Metode ini berguna untuk produk kering dari bahan cair dan mengandung gula tinggi, apabila bahan tersebut memiliki sifat

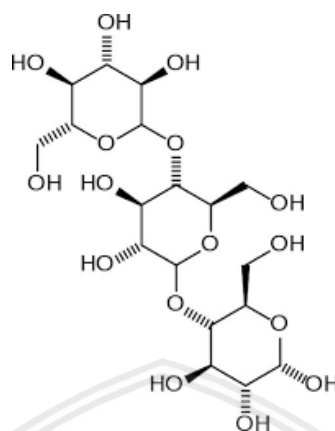
yang sama dan dikering dengan menggunakan metode lain akan menyebabkan lengket. Bahan yang dikeringkan dengan metode ini mempunyai ciri khas yang mudah menyerap air dan larut air. Faktor yang dapat menentukan dalam pembentukan busa tergantung dari komposisi cairan, cara pembusaan, suhu dan waktu. Selain itu dalam menjaga busa selama proses pengeringan bias ditambahkan *stabilizer* yang dapat menstabilkan busa serta bias mempengaruhi efektifitas pengeringan (Prasetyaningrum dan Djaeni, 2012).

2.5 Dekstrin

Menurut Harris (2011), dekstrin adalah karbohidrat yang dibentuk selama hidrolisis pati menjadi gula oleh panas, asam dan atau enzim. Dekstrin merupakan zat koloidal dengan ukuran partikel molekul lebih kecil dari pati semula dan bergerak bebas, dekstrin bukan senyawa murni, melainkan senyawa campuran dari molekul-molekul yang mempunyai jumlah glukosa 4-6 unit. Dekstrin mempunyai rumus kimia $(C_6H_{10}O_5)_n$ dan memiliki struktur serta karakteristik *intermediate* antara pati dan dekstrosa. Pada umumnya dekstrin berbentuk serbuk dan berwarna putih. Dekstrin dapat dibuat dengan hidrolisis pati menggunakan katalis asam atau enzim α -amilase (Ningsih, *et al.*, 2010).

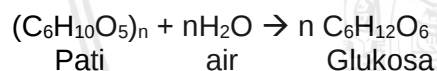
Terdapat berbagai jenis dekstrin berdasarkan jenis katalis yang digunakan, suhu, dan lama penyangraian. Berdasarkan tahap proses hidrolisis pati, ada tiga jenis dekstrin yaitu amilodekstrin, eritrodekstrin, dan achrodekstrin. Jenis-jenis dekstrin tertentu memiliki sifat-sifat khusus. Sifat dekstrin yang mudah larut dalam air dikarenakan apabila dekstrin berada dalam air maka gugus-gugus hidroksil dekstrin akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air sekitarnya. Jika air diuapkan atau dihilangkan akan terjadi pengkristalan karena gugus hidroksil akan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil lain sesama monomer. Penambahan dekstrin akan mempercepat terjadinya

pengkristalan dan penguapan air (Latifah dan Apriliawan, 2007). Bentuk molekul dekstrin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Molekul Dekstrin.

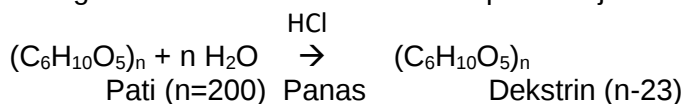
Menurut Yuliatin (2010), proses hidrolisa pati dapat dilakukan oleh asam atau enzim. Jika pati dipanaskan dengan asam akan terurai menjadi molekul-molekul yang lebih kecil secara berurutan dan hasil akhirnya adalah glukosa. Reaksi hidrolisa pati adalah sebagai berikut:



Ada beberapa tingkatan dalam reaksi diatas. Molekul pati mula-mula pecah menjadi unit rantai glukosa yang lebih pendek disebut dekstrin. Urutannya sebagai berikut:

Pati → Dekstrin → Maltosa → Glukosa.

Pada proses pembuatan dekstrin biasa menggunakan larutan asam (HCl) encer sebagai katalisator. Reaksi hidrolisa pati menjadi dekstrin adalah sebagai berikut:



Dekstrin dapat digunakan sebagai bahan pengaduk warna pada pencetakan tekstel, sebagai perekat pada amplop, sebagai bahan pengisi pada tablet dan pil, sebagai pengganti gum alami pada pabrik farmasi, sebagai bahan pengemulsi dan kadang-kadang digunakan sebagai pereaksi kimia. Selain itu,

dektrin juga dapat digunakan sebagai komponen penyusun makanan bayi. Dalam industri kertas dektrin berfungsi sebagai pelapis dan pembentuk permukaan kertas yang halus. Dektrin mempunyai daya rekat baik, oleh karena itu pada industri bahan perekat dektrin digunakan sebagai perekat pada perangko dan label. Dalam industri tekstil dektrin digunakan sebagai pengganti pati. Dalam industri farmasi dektrin digunakan sebagai bahan pembawa (*carrier*) obat dalam pembuatan tablet yang mudah larut dalam air (ludah) bila tablet tersebut dimakan. Peranan dektrin cukup penting dalam industri seperti pembuatan roti, makanan bayi dan bahan penyalut lapis tipis tablet (Zusfahair dan Ningsih, 2012). Ditambahkan oleh Wiyono (2007), Penggunaan bahan pengisi dektrin bertujuan untuk melapisi komponen penting serta meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

Penambahan dektrin pada pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus berfungsi sebagai bahan pengisi. Bahan pengisi berfungsi untuk melindungi komponen bahan pangan yang sensitif, mengurangi kehilangan nutrisi, menambah komponen bahan pangan berbentuk cair ke bentuk padat yang mudah ditangani. Penggunaan bahan pengisi dektrin bertujuan untuk melapisi komponen penting serta meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas (Wiyono, 2006). Jika penambahan bahan pengisi terlalu sedikit maka fungsi bahan pengisi sebagai pelindung albumin tidak maksimal. Penambahan dektrin juga sangat berpengaruh terhadap lama pengeringan. Semakin banyak dektrin yang ditambahkan menyebabkan laju pengeringan semakin lama. Penambahan dektrin yang terlalu banyak akan menyebabkan dektrin menjadi menggumpal sehingga menyebabkan permukaan bahan tertutup dan perpindahan panas semakin kecil (Prasetyo dan Vincentius, 2005).

2.5 Gum Arab

Gum arab dihasilkan dari getah bermacam-macam pohon *Acacia sp.* di *Sudan* dan *Senegal*. Gum dimurnikan melalui proses pengendapan dengan menggunakan etanol dan diikuti proses elektrodialisis. Gum arab banyak dipakai dalam industri makanan dan kimia lainnya yaitu sebagai campuran minuman untuk mengurangi tekanan permukaan (*surface tension*) air dan *stabilizer*. Penambahan gum arab menghasilkan busa paling stabil dan membentuk partikel paling seragam (Amid *et al.*, 2013).

Dalam industri pangan gum arab digunakan sebagai pengikat aroma, penstabil, pengemulsi dalam pembuatan es krim. Olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi lemak dan mencegah kristalisasi gula. Fungsi utama yang paling umum dari penggunaan gum arab adalah sebagai bahan pengental dan bahan penstabil (Sulastri, 2008).

Gum arab secara komersial dipisahkan berdasarkan warna, yang berwarna sangat pucat mempunyai harga sangat tinggi, terutama untuk konfeksioneri, gum dengan warna yang lebih gelap biasanya mempunyai rasa yang kurang menyenangkan. Gum arab stabil dalam larutan asam, pH alami gum dari *Acacia Senegal* ini berkisar 3,9-4,9 yang berasal dari residu asam glukoronik. Emulsifikasi dari gum arab berhubungan dengan kandungan nitrogennya (protein). Gum arab jauh lebih mudah larut dalam air dibanding hidrokoloid lainnya (Safitri, 2012).

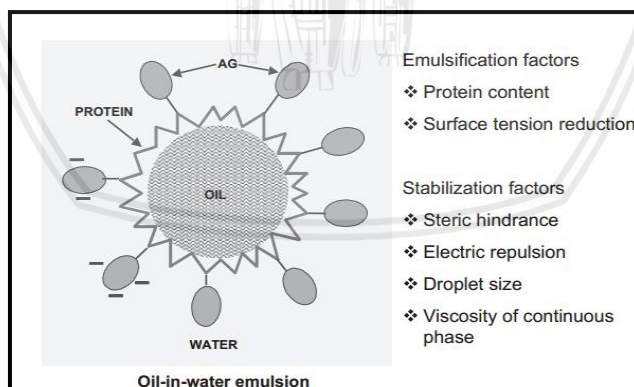
Sifat dan karakteristik gum arab menurut Wandrey *et al.*, (2010) yaitu tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak dapat mempengaruhi bau, warna dan rasa pada bahan yang ditambahkan. Gum arab dapat larut dalam air dingin dan panas jika konsentrasi yang digunakan sebesar 50%. Viskositas gum arab sangat bervariasi tergantung dengan jenis gum arab, pH dan kekuatan ion,

selain itu gum arab bersifat lengket hal tersebut tidak berhubungan dengan viskositas yang dimiliki oleh gum arab. Gum arab berguna sebagai koloid pelindung dan emulsifier yang sangat baik. Karakteristik gum arab dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Gum Arab

	<i>Acacia senegal</i>	<i>Acacia seyal</i>
Kekuatan Rotasi	-30	+51
Massa molekul (Mm)	380.000	850.000
Asam Metilglukuronik	1,5	5,5
Rhamnosa (%)	13	4
Nitrogen (%)	0,36	0.15
Asam glikuronik	14,5	6,5
Galaktosa (%)	44	38
Arabinosa (%)	27	46

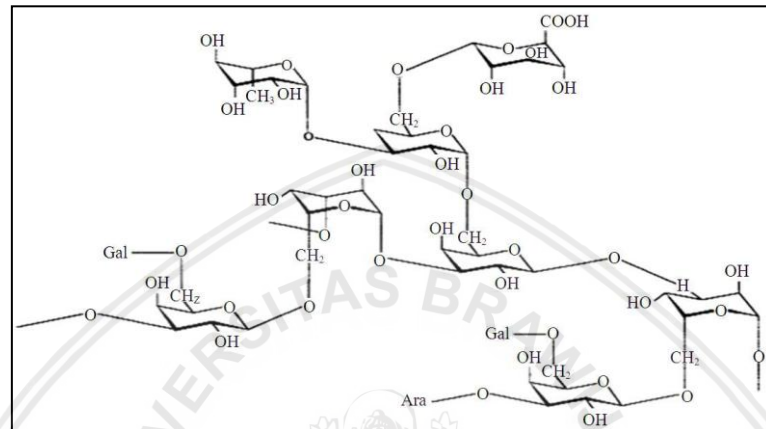
Karakteristik gum arab menurut Imeson (2010) merupakan polisakarida yang larut dalam air dan memberikan nilai keseimbangan hidrofilik-lipofilik. Protein yang terkandung pada gum arab merupakan fraksi AGP menjadi permukaan aktif untuk molekul dan dapat membentuk film koloid di sekitar tetesan minyak seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme Emulsi Stabilisasi Gum Arab.

Struktur gum arab merupakan campuran yang kompleks dari variable *Oligosakarida Arabinogalactan*, *Polisakarida* dan *Glikoprotein*. Komponen *glycan* mengandung proporsi yang lebih besar dari *L-arabinosa* relative terhadap *D-galaktosa* (*Acacia seyal*) atau *D-galaktosa* relative terhadap *L-arabinosa* (*Acacia*

senegal), hal tersebut tergantung dari asalnya. Gum arab dari *Acacia seyal* secara signifikan mengandung lebih 4-*O*-metil-*D*-glukoronat asam tetapi kurang mengandung *L*-*rhamnose* dan asam *D*-glukoronat lebih kecil dari gum arab yang berasal dari *Acacia Senegal* (Embuscado, 2014). Struktur primer gum arab dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Gum Arab.

Gum arab merupakan polisakarida kompleks selain itu gum arab protein dari *Arabino Galactan* (AG) dan *Arabinogalactan-Protein Complex* (AGP) yaitu hidroksiprolin, serindanprolin, sedangkan GlycoProtein (GP), asam aspartat adalah yang paling melimpah. Gum arab terdiri dari tiga fraksi menurut Dauqan dan Abdullah (2013), yaitu :

1. Fraksi utama merupakan rantai bercabang polisakarida yang terdiri dari rantai galaktosa dengan cabang terikat dari arabinosa dan rhamnosa.
2. Fraksi yang lebih kecil merupakan berat molekul yang lebih tinggi *arabinogalactan-protein complex* (GAGP-GA glikoprotein) dimana rantai *arabinogalactan* adalah kovalen terkait dengan rantai protein melalui serin dan kelompok hidroksiprolin.
3. Fraksi terkecil memiliki jadar protein tertinggi adalah glikoprotein yang berbeda dalam komposisi asam aminonya.

Gum arab dalam mikroenkapsulasi , cair, padat atau gas zat yang dilapisi dengan lapisan pelindung dapat mencegah kerusakan kimia dan hilangnya senyawa volatile hal ini berguna untuk mengkonversi makanan cair menjadi bubuk sehingga dapat digunakan dalam produk makanan kering. Fungsi gum arab untuk industri pangan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Fungsi Gum Arab pada Makanan

Fungsi	Contoh aplikasi untuk makanan
<i>Adhesive</i>	Roti
<i>Crystallization inhibitor</i>	Gula, sirup, permen
<i>Clarifying agent</i>	Bir, anggur
<i>Coating agent</i>	Permen
<i>Emulsifier</i>	Karamel, permen
<i>Encapsulating agent</i>	Serbuk
<i>Flocculating agent</i>	Wine
<i>Foam stabilizer</i>	Pengembang adonan
<i>Gelling agent</i>	Puding, agar
<i>Mold release agent</i>	Permen jelly
<i>Protective colloid</i>	Serbuk
<i>Stabiliser</i>	Mayonaise, ice crem
<i>Suspending agent</i>	Susu coklat
<i>Sweling agent</i>	Pengolahan daging
<i>Syneresis inhibitor</i>	Keju, nugget, otak-otak
<i>Thickening agent</i>	Saus
<i>Whipping agent</i>	Topping

Sumber : Mujawamariya dan Burger, (2012).

Semakal banyak konsentrasi yang ditambahkan menyebabkan semakin lama proses pengeringan pengeringan (Jittanit *et al.*, 2011). Ditambahkan oleh Franco *et al.* (2015), Ketebalan bahan yang dikeringkan dan suhu yang digunakan dapat berpengaruh terhadap lamanya pengeringan. Gum arab juga bersifat hidrokoloid dimana ketika gum arab ditambahkan pada bahan berbentuk cair akan mudah menyerap air. Semakin tinggi bahan hidrokoloid yang ditambahkan maka semakin kental, sehingga semakin lama pula proses pengeringan (Purnomo *et al.*, 2014).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi bahan untuk ekstraksi *crude* albumin ikan gabus, bahan untuk pembuatan serbuk, dan bahan untuk analisis kimia. Bahan untuk ekstraksi *crude* albumin ikan gabus dalam penelitian ini menggunakan ikan gabus (*Ophicephalus striatus*) yang berasal dari tambak Sidoarjo dalam keadaan hidup. Ikan yang digunakan memiliki berat 210-650 g dengan total length (TL) 27-42 cm. Selain itu juga diperlukan kain saring dan juga aquades. Bahan yang digunakan untuk pembuatan serbuk yaitu *crude* albumin yang diperoleh dari hasil ekstraksi ikan gabus, dekstrin, gum arab, dan tween 80. Bahan yang digunakan dalam analisis kimiayaitu serbuk *crude* albumin ikan gabus, silica gel, aquadest, dan kertas saring dan biuret.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat untuk ekstraksi *crude* albumin ikan gabus, alat untuk pembuatan serbuk, alat untuk analisis kimia. Alat untuk ekstraksi *crude* albumin ikan gabus antara lain pisau, talenan, timbangan digital, gelas ukur 100 ml, baskom, ekstraktor vakum, alat press, botol plastic 1,5 ml, stopwatch. Alat untuk pembuatan serbuk antara lain oven, ayakan 60 mesh, gelas ukur, pipet tetes, mixer dengan merk philips, loyang, baskom, sendok bahan, blender dan timbangan digital. Alat yang digunakan dalam analisis kimiaantara lain pengujian proksimat diantaranya oven, botol timbang, crushable tank, desikator, botol film, curs porselen dan cobas c 502 analyzer, spektrofotometer, HPLC.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Setyanto (2005), eksperimen merupakan sebagai suatu penelitian ilmiah dimana peneliti memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variabel bebas dan melakukan pengamatan terhadap variabel-variabel terikat untuk menemukan variasi yang muncul bersamaan dengan manipulasi terhadap variabel bebas tersebut. Metode ini berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses agar kinerja proses meningkat.

Perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan variasi konsentrasi dekstrin dan gum arab yang ditambahkan pada pembuatan serbuk. Pada penelitian ini dilakukan penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh berapa konsentrasi dekstrin dan gum arab terbaik yang ditambahkan pada pembuatan serbuk yang akan digunakan untuk penelitian utama.

3.2.2 Variabel

Variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas dan terikat. Menurut Brink dan Wood (2000), variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel terdiri dari variabel bebas yang artinya variabel penyebab atau variabel yang mempengaruhi dimana variabel dalam kelompok sampel dibedakan. Dalam kata lain, peneliti harus dapat memisahkan sampel dalam kelompok alternatif didasarkan pada variabel. Sedangkan variabel terikat yaitu faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut.

Variabel bebas dari penelitian ini adalah jumlah konsentrasi dekstrin dan gum arab yang ditambahkan pada ekstrak ikan gabus dalam pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus. Sedangkan untuk variabel terikatnya adalah kadar air dan kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dalam dua tahap penelitian. Tahap pertama dilakukan persiapan bahan baku, tahap kedua dilakukan pembuatan serbuk. Parameter uji pada penelitian pendahuluan adalah analisa kadar albumin dan kadar air.

3.3.1.1 Penelitian Tahap 1

Penelitian tahap 1 bertujuan untuk melakukan preparasi bahan baku dan proses ekstraksi ikan gabus.

A. Preparasi Bahan Baku

Bahan baku berupa ikan gabus yang masih hidup diperoleh dari tambak Sidoarjo, kemudian dimatikan dengan cara ditusuk medulla oblongata. Sebelum difillet ikan ditimbang terlebih dahulu. Untuk 1 kg ikan diperoleh daging hasil fillet sebanyak 413 gram, sehingga didapat rendemen sebesar 41,3 %.

$$\begin{aligned}\text{Rendemen daging ikan gabus (\%)} &= \frac{\text{berat akhir daging ikan gabus}}{\text{berat awal ikan gabus}} \times 100\% \\ &= \frac{413}{1000} \times 100\% \\ &= 41,3\%\end{aligned}$$

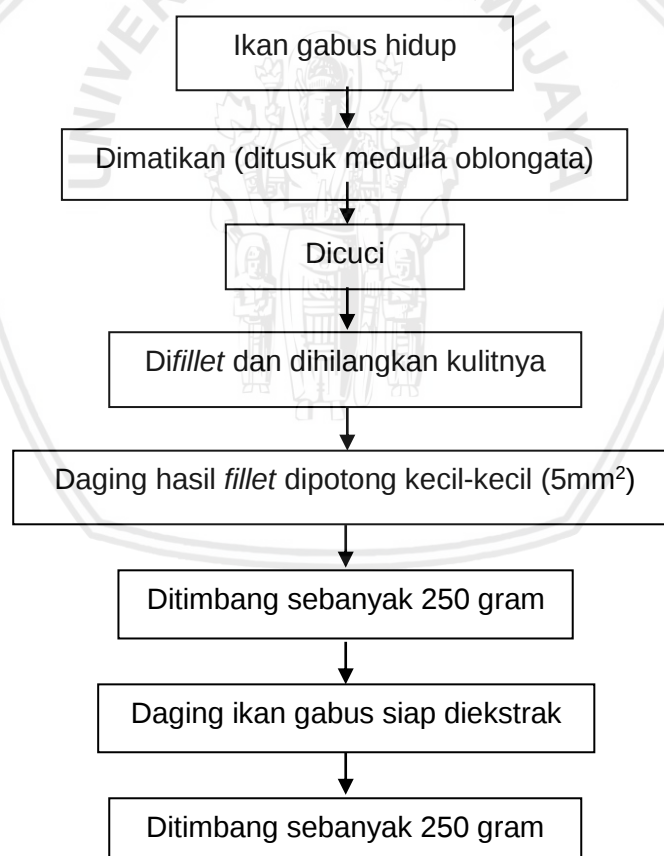
Setelah diperoleh daging fillet kemudian daging dipotong kecil-kecil dengan luas 5 mm². Setelah itu, baru dilakukan ekstraksi dengan menggunakan ekstraktor vakum. Tiap proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan 250 gram daging ikan gabus yang telah dipotong kecil-kecil dan dihasilkan filtrat sebanyak 102 ml

dan residu sebanyak 11,4 gram. Rendemen yang dihasilkan dari ekstraksi ikan gabus masih mempunyai residu kadar albumin sebesar 1,96% (Daniel *et al.*, 2013). Rendemen residu yang didapat sebesar 44,56% dan rendemen filtrat sebesar 55,44%

$$\begin{aligned}\text{Rendemen residu ikan gabus (\%)} &= \frac{\text{berat akhir daging ikan gabus}}{\text{berat awal ikan gabus}} \times 100\% \\ &= \frac{111,4}{250} \times 100\% \\ &= 44,56 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen filtrat ikan gabus (\%)} &= 100 \% - 44,56 \% \\ &= 55,44 \%\end{aligned}$$

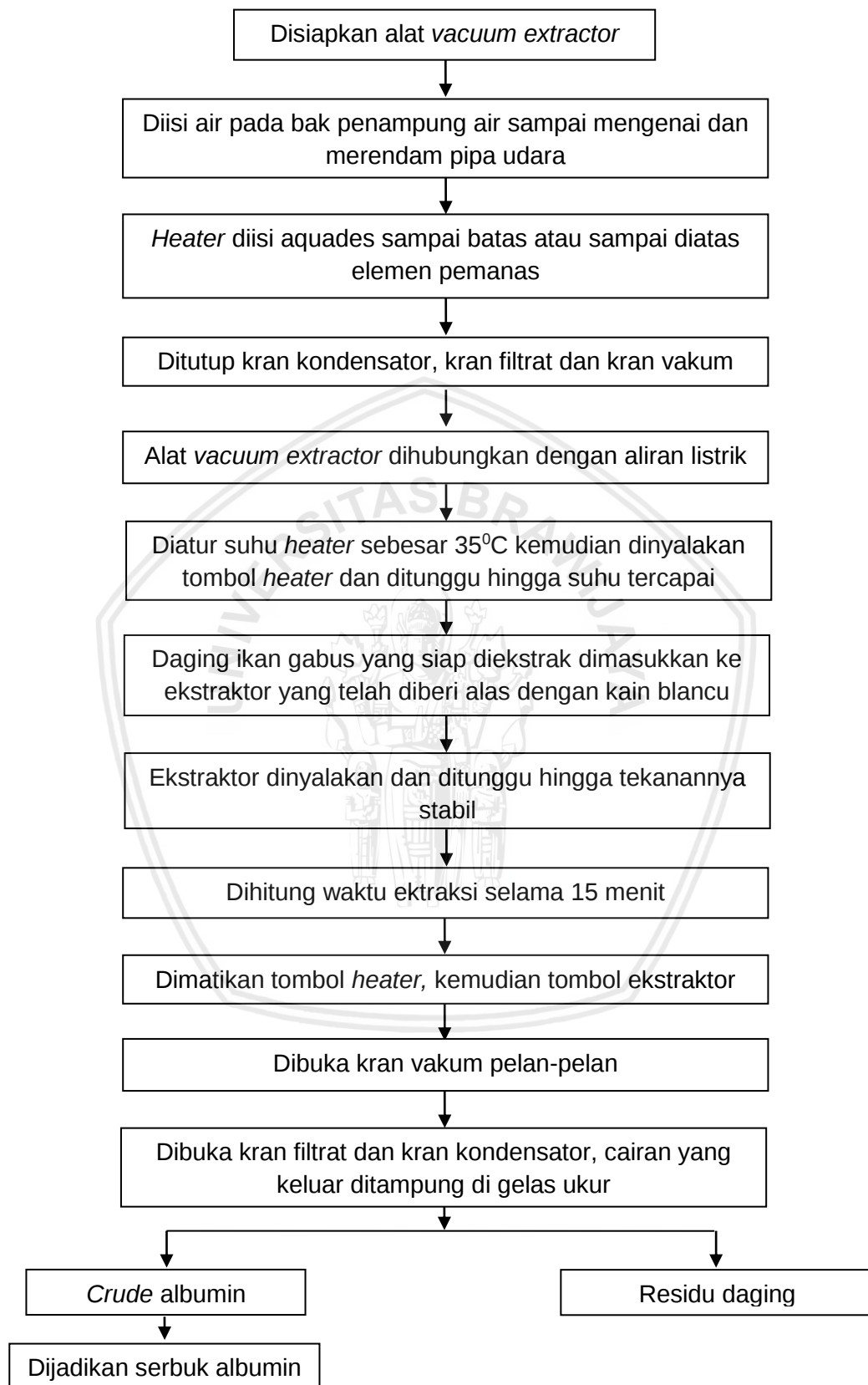
Prosedur preparasi bahan baku dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prosedur Preparasi Bahan

B. Ekstraksi Ikan Gabus

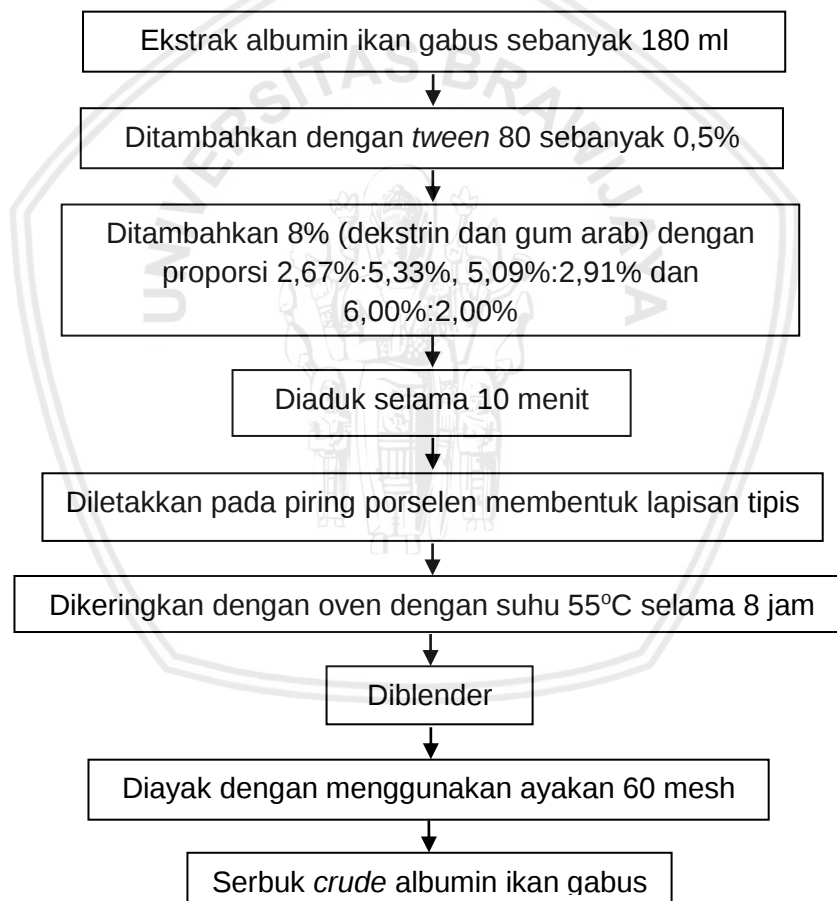
Ekstraksi ikan gabus dilakukan dengan alat ekstraktor vakum. Prinsip dari alat ini adalah dengan memanaskan daging ikan seperti steam namun dengan suhu tertentu dan kondisi yang vakum. Kelebihan dari alat ini adalah suhu pemanasannya dapat diatur dan kondisi ruang ekstraksinya vakum sehingga lebih mengoptimalkan proses ekstraksi ikan gabus. 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. 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 dan *heater* ditutup rapat. Lalu ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya vakum yaitu 76 CmHg, 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 tekanannya vakum merupakan perlakuan yang terbaik yang digunakan untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang terbaik. Dari proses ekstraksi tersebut maka akan didapatkan hasil berupa *crude* albumin dan residunya. Hasil akhir dari ekstraksi ini menghasilkan residu, salah satunya daging yang tidak dapat diekstrak kembali albuminnya namun masih memiliki kandungan gizi (Adam *et al.*, 2013). Prosedur ekstraksi ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Prosedur Ekstraksi Ikan Gabus

3.3.1.2 Penelitian Tahap 2

Penelitian tahap 2 bertujuan untuk memberi penambahan konsentrasi dekstrin dan gum arab yang berbeda dalam pembuatan serbuk *crude* ikan gabus. Pembuatan serbuk *crude* albumin dilakukan dengan menggunakan metode *Foam-Mat drying*. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan dekstrin dan gum arab sebanyak 8% dengan proporsi yang berbeda yaitu 0,5:1, 1,75:1 dan 3:1. Setelah itu, serbuk dianalisis kadar albumin dan kadar air. Prosedur pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 7.



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

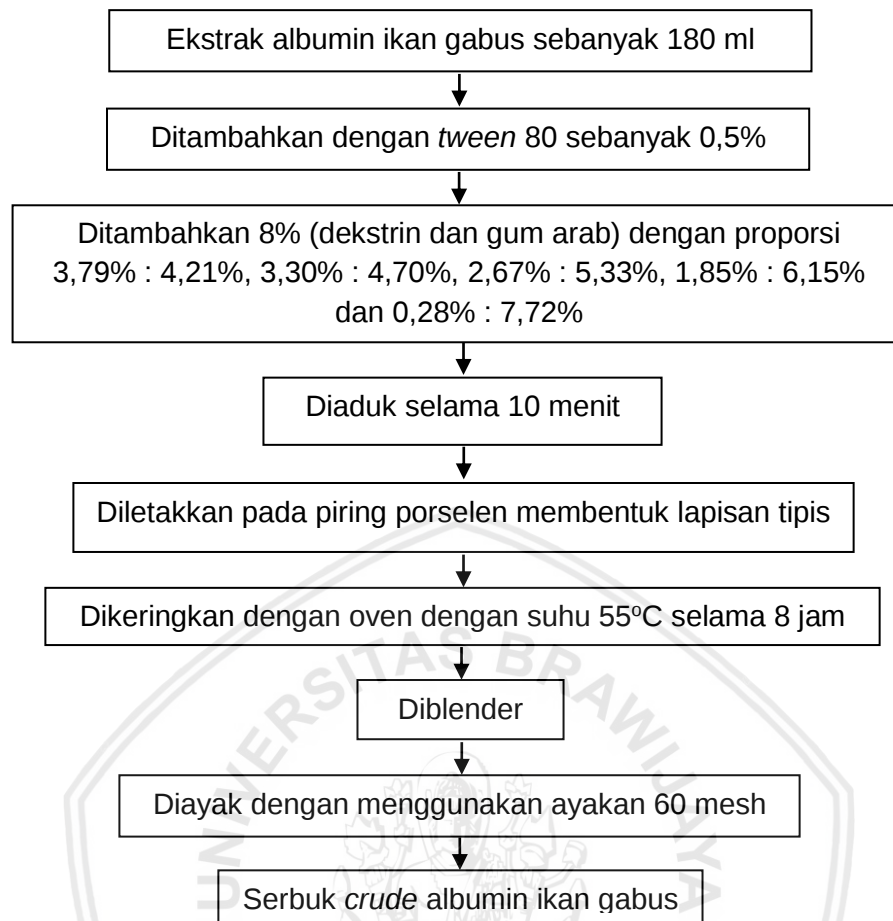
3.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan berdasarkan hasil terbaik dari penelitian pendahuluan. Tujuan penelitian utama ini adalah untuk memperoleh konsentrasi dekstrin dan gum arab yang optimum untuk pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus sehingga dapat diperoleh kualitas yang terbaik. Hasil terbaik pada penelitian pendahuluan digunakan sebagai dasar penelitian utama. Hasil uji serbuk *crude* albumin ikan gabus pada penelitian pendahuluan disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji serbuk *crude* albumin pada penelitian pendahuluan

Proporsi Dekstrin : Gum Arab	Kadar Albumin (g/dL)	Kadar Air (%)
D 2,67% : G 5,33% (0,5:1)	0,55%	10,29%
D 5,09% : G 2,91% (1,75:1)	0,51%	9,15%
D 6,00% : G 2,00% (3:1)	0,48%	9,51%

Tahapan penelitian utama sama dengan penelitian pendahuluan, yaitu 2 tahap. Tahap pertama adalah persiapan bahan baku dan ekstraksi ikan gabus, tahap kedua adalah pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus. Tahap pertama penelitian utama sama dengan penelitian pendahuluan. Perbedaan hanya terletak pada penelitian tahap kedua. Pada penelitian utama, parameter uji yang dilakukan yaitu kadar albumin, kadar abu, kadar protein, kadar air, transmisi uap air, profil asam amino dan organoleptik. Prosedur penelitian utama tahap kedua dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Prosedur Penelitian Utama

3.4 Analisa Data

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

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum_j \epsilon_{ij}$$

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

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

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

t = perlakuan

r = ulangan

Model rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Model Rancangan Percobaan Pada Penelitian Utama

Konsentrasi dekstrin : gum arab		Ulangan				Total	Rata-Rata
		1	2	3	4		
Kontrol		K1	K2	K3	K4	KT	KR
A (3,79% : 4,21%)	0,9 : 1	A1	A2	A3	A4	AT	AR
B (3,30% : 4,70%)	0,7 : 1	B1	B2	B3	B4	BT	BR
C (2,67% : 5,33%)	0,5 : 1	C1	C2	C3	C4	CT	CR
D (1,85% : 6,15%)	0,3 : 1	D1	D2	D3	D4	DT	DR
E (0,28% : 7,72%)	0,1 : 1	E1	E2	E3	E4	ET	ER

Langkah selanjutnya ialah membandingkan antara F hitung dengan F tabel :

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

Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata (F hitung > F tabel 5 %) maka dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan yang terbaik. Untuk mengetahui hasil optimal diketahui dari analisis kimia dari parameter albumin dan protein.

3.5 Prosedur Analisis Parameter Uji

3.5.1 Analisis Kadar Albumin

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

dalam plasma manusia (kurang lebih 4,5 g/dl), berbentuk elips dengan panjang 150 Å, mempunyai berat molekul yang bervariasi tergantung jenis spesies. Berat molekul albumin plasma manusia 69.000, albumin telur 44.000 dan didalam daging mamalia 63.000.

Dalam penentuannya analisis kadar albumin diperlukan adanya kurva standar untuk menggambarkan hubungan antara konsentrasi dengan OD. Analisis kadar albumin menggunakan *Bovine Serum Albumin* (BSA). Diukur berdasarkan panjang gelombang 600 nm. Protein dengan asam fosfotungstat-fosfomolibdat akan memberikan warna biru (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Penentuan kadar albumin menurut Kusumangingrum *et al.* (2014), menggunakan spektrofotometer dengan albumin sekitar 300 µg/ml. Kemudian ditambahkan 8 ml reagen lowry B dan didiamkan 10 menit. Lalu ditambahkan 1 ml reagen lowry A diaduk dan didiamkan 20 menit. Kemudian membaca OD (*absorbance*) panjang gelombang 600 nm dengan spektrofotometer. Dilanjutkan dengan membuat kurva standar yang menunjukkan hubungan OD dan konsentrasi pada absis. Prosedur analisis kadar albumin dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.5.2 Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein menggunakan indikator banyaknya nitrogen yang terkandung di dalam bahan pangan. Total nitrogen ahan pangan tidak hanya berasal dari protein tetapi juga berasal dari komponen non-protein. Dengan metode analisis yang digunakan berbeda komponen seperti lipid dan karbohidrat dapat mempengaruhi hasil analisis pangan.

Pada metode spektrofotometri dalam menentukan protein tahap pertama yang dilakukan adalah menggambar kurva standart. Kurva standart dibuat dengan menggunakan larutan protein murni atau larutan protein yang sudah

diketahui kadar proteinnya dengan konsentrasi yang semakin meningkat. Kemudian membuat gambar kurva standart yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara kadar protein dengan OD (Sudarmadji *et al.*, 2007).

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

Pengukuran sampel dilakukan dengan cara menimbang 1 g, kemudian ditambah 1 ml NaOH 1 M dan 9 ml aquades. Kemudian dipanaskan dalam *waterbath* selama 10 menit. Kemudian diambil 1 ml supernatan dan ditambah 4 ml reagen biuret. Setelah itu campuran dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Kemudian absorbansi sampel diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 550 nm. Prosedur analisis kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5.3 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa bahan makanan. Kandungan dalam bahan pangan menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan terhadap serangan mikroba (Winarno, 2004). Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), prinsip penentuan kadar air dengan metode

Thermogravimetri adalah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan.

Metode yang digunakan untuk menentukan kadar air adalah cara pemanasan. Prinsip metode ini adalah sampel dipanaskan pada suhu (100-105)°C hingga didapat berat konstan. Kemudian sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Lalu sampel dikeringkan didalam oven dengan suhu 105 °C selama 3-5 jam. Selanjutnya dimasukkan di dalam desikator dan ditimbang. Kemudian dimasukkan lagi di dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan diulangi sampai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 miligram). Pengurangan berat adalah banyaknya air dalam bahan. Prosedur analisa kadar protein dapat dilihat pada Lampiran 3.

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

Keterangan :

Wb = Kadar air basah

A = Berat botol timbang

B = Berat sampel

C = Berat botol timbang dan sampel sesudah dioven

3.5.4 Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu memiliki tujuan untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Sudarmadji *et al.*, 2007). Prosedur pengujian kadar abu dapat dilihat pada Lampiran 4. Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{berat akhir} - \text{berat kurs porselen}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.5.5 Analisis Daya Serap Uap Air

Analisis daya serap uap air adalah untuk mengetahui prosentase daya serap produk terhadap uap air jika disimpan dalam suhu ruang. Analisis daya serap uap air menggunakan toples kaca yang diisi air sesuai volume toples. Kemudian sampel disimpan dalam toples dengan mengikatnya pada tutup menggunakan benang. Sampel yang terikat, digantung tanpa kontak dengan air. Lalu toples ditutup selama 30 menit dan dihitung nilai penyerapan uap airnya. Prosedur analisis daya serap uap air dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.5.6 Organoleptik Skoring

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

Organoleptik skoring bertujuan untuk mengurutkan perlakuan terbaik dari sebuah penelitian yang dinyatakan dari skor mulai dari 1 hingga 7. Organoleptik skoring dilakukan dengan menggunakan indera penciuman untuk parameter aroma dan penglihatan untuk parameter warna. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap aroma dengan skala 1 (sangat amis), 2 (amis), 3 (agak amis), 4 (agak tidak amis), 5 (tidak amis), 6 (sangat tidak amis), dan 7 (amat sangat tidak amis). Panelis juga diminta untuk memberikan skor terhadap

warna dengan skala 1 (sangat tidak cerah), 2 (tidak cerah), 3 (agak tidak cerah), 4 (agak cerah), 5 (cerah), 6 (sangat cerah), 7 (amat sangat cerah). Selanjutnya, hasil organoleptik skoring dianalisis dengan ANOVA.

3.5.7 Perlakuan Terbaik dengan Uji DeGarmo (DeGarmo *et al.*, 1984)

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode DeGarmo. 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 6.

3.5.8 Analisis Profil Asam Amino

Analisis asam amino dapat dilakukan dengan beberapa alat, antara lain: *Amino Acid Analyzer*, *Thin Layer Chromatography* (TLC), *Ion Exchange Chromatography*, *Liquid Chromatography-Mass Spectrofotometer* (LC-MS), dan lain-lain. Analisis asam amino lebih sering menggunakan kromatografi cair dengan kinerja tinggi atau *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC).

Kromatografi cair merupakan teknik pemisahan yang cocok digunakan untuk memisahkan senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan, seperti asam amino, peptida dan protein. *Mass spectrofotometer* (MS) adalah alat yang memberikan informasi mengenai berat molekul dan struktur senyawa organik. Alat ini juga dapat mengidentifikasi dan menentukan komponen suatu senyawa. Perpaduan HPLC dan MS (LC-MS) memiliki selektivitas yang tinggi sehingga identifikasi dan kuantifikasi dapat dilakukan dengan jumlah sampel yang sedikit dan tahapan preparasi yang minimal.

LC-MS digunakan fase gerak atau pelarut untuk membawa sampel melalui kolom yang berisi padatan pendukung yang dilapisi cairan sebagai fase diam. Selanjutnya analit dipartisikan di antara fase gerak dan fase diam tersebut, sehingga terjadi pemisahan karena adanya perbedaan koefisien partisi. Sampel yang telah dipisahkan dalam kolom diuapkan pada suhu tinggi, kemudian diionisasi. Ion yang terbentuk difragmentasi sesuai dengan rasio massa/muatan (m/z), yang selanjutnya dideteksi secara elektrik menghasilkan spektramassa. Spektramassa merupakan rangkaian puncak-puncak yang berbeda-beda tingginya.

HPLC terdiri atas beberapa komponen utama yang digunakan dalam analisis sampel.

1. Fase Gerak dan Reservoir Pelarut

Fase gerak pada HPLC harus menggunakan pelarut dengan kemurnian sangat tinggi. Idealnya, pelarut khusus yang memang sudah memenuhi standard untuk HPLC dipergunakan untuk hasil yang lebih akurat. Reservoir pelarut merupakan wadah penyimpanan fase gerak, biasanya berbentuk botol kaca dengan selang penghubung.

2. Pompa

Pompa yang digunakan dalam HPLC mempunyai tinggi yang dapat mendorong fase gerak dalam reservoir menuju kolom fase diam dan melewati detektor. Tekanan yang digunakan beragam tergantung dari dimensi kolom, ukuran partikel fase diam, serta laju alir dan komposisi dari fase gerak yang akan dipakai.

3. Injektor

Injektor merupakan tempat masuknya sampel ke dalam sistem HPLC. Proses injeksi dapat dilakukan secara manual dengan *syringe* atau dengan

menggunakan sistem injeksi otomatis. Injektor pada HPLC dapat menampung sampel cairan dalam kisaran volume 0.1-100 mL.

4. Kolom HPLC

Aktivitas utama dalam HPLC terjadi di dalam kolom sebagai fase diam. Di dalam kolom akan terjadi pemisahan komponen sampel yang kemudian dapat dihitung waktu retensi masing-masing komponennya oleh detektor.

5. Detector

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi keberadaan komponen yang telah melewati kolom dan memberikan sinyal elektronik pada pengolah data.

7. Pengolah Data

Pengolah data menampilkan output visual hasil analisis yang terbaca oleh detektor dalam bentuk kromatogram. Kromatogram menggambarkan jumlah komponen pada sampel dilihat dari jumlah puncak (*peak*) yang dihasilkan. Konsentrasi komponen yang hendak dianalisis dapat dihitung dengan membandingkan luas area *peak* komponen dengan luas area *peak* serta konsentrasi standar.

untuk mengetahui kandungan asam amino dengan metode HPLC, terdapat 4 tahapan yang harus dilakukan. Tahap pertama yaitu pembuatan hidrolisat protein, yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1 g dan dihancurkan. Sampel yang telah hancur ditambahkan 6N HCL sebanyak 10 ml dan dipanaskan dalam oven dengan suhu 100 °C selama 24 jam. Tahap kedua yaitu penyaringan sampel, dimana sampel disaring dan diambil 30 µL dan ditambahkan 30 µL larutan pengering (campuran metanol, pikotiosianat dan trietilamin dengan perbandingan 4:4:3). Tahap ketiga yaitu derivatisasi, yaitu larutan derivatisasi (campuran metanol, natrium asetat dan trietilamin dengan perbandingan 3:3:4) sebanyak 30 µL. Hal ini dilakukan agar detektor dapat dengan mudah mendeteksi senyawa pada sampel. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan

menambahkan 20 ml asetonitril 60% atau buffer natrium asetat 1 M dan dibiarkan selama 20 menit. Tahap keempat yaitu injeksi ke HPLC, dimana hasil saringan diambil sebanyak 40 μL untuk diinjeksikan ke HPLC. Perhitungan konsentrasi asam amino yang terdapat pada bahan dapat dilakukan dengan membuat kromatografi standar menggunakan asam amino siap pakai yang telah mengalami perlakuan yang sama dengan sampel. Rumus untuk mengetahui kadar asam amino adalah sebagai berikut:

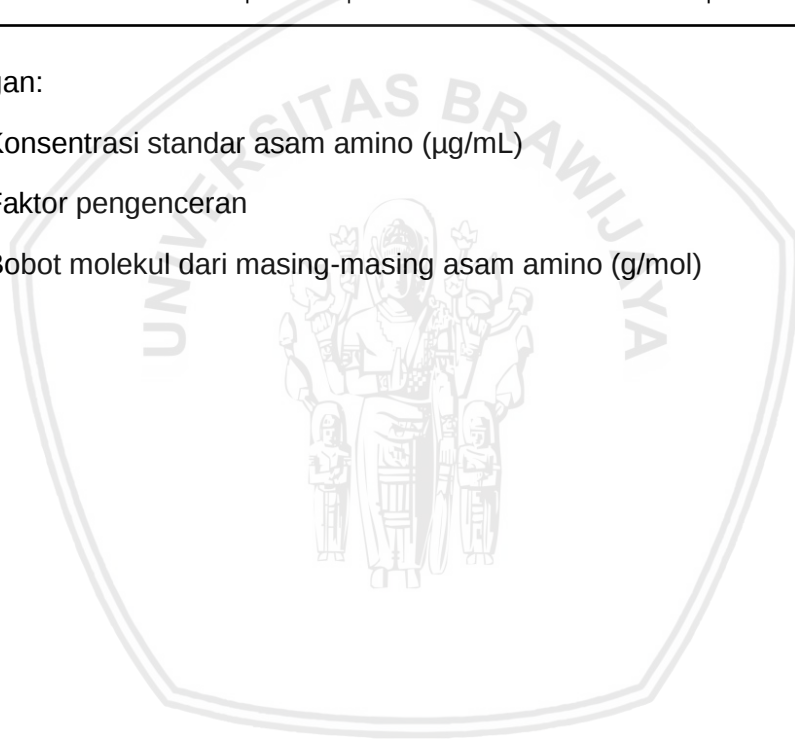
$$\% \text{ asam amino} = \frac{\text{luas area sampel} \times C \times F_p \times \text{BM}}{\text{luas area sampel} \times C \times F_p \times \text{BM} \text{ luas area standar} \times \text{bobot sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Konsentrasi standar asam amino ($\mu\text{g/mL}$)

FP = Faktor pengenceran

BM = Bobot molekul dari masing-masing asam amino (g/mol)



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian serbuk *crude* albumin berdasarkan analisis parameter kimia dan parameter hedonik dapat dilihat pada Tabel 9. dan Tabel 10.

Tabel 9. Data Hasil Analisis Parameter Kimia

Perlakuan	Kadar Albumin (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Rendemen Serbuk (%)	Daya Serap Uap Air (%)
Kontrol	0.463	3,585	16,902	16,001	7,051	4,462
A (0,9 : 1)	0.469	3,617	7,637	9,647	12,802	6,371
B (0,7 : 1)	0.479	3,858	8,706	8,191	11,688	5,827
C (0,5 : 1)	0.522	4,091	8,776	8,065	11,030	5,578
D (0,3 : 1)	0.577	4,251	9,857	7,477	10,888	3,976
E (0,1 : 1)	0.554	4,548	10,182	6,938	10,334	3,568

Tabel 10. Data Hasil Analisis Organoleptik Skoring

Perlakuan	Warna	Aroma
Kontrol	4,667	3,650
A (0,9 : 1)	5,342	5,517
B (0,7 : 1)	5,067	4,633
C (0,5 : 1)	4,967	4,167
D (0,3 : 1)	4,783	4,134
E (0,1 : 1)	4,817	4,033

4.2 Parameter Kimia

4.2.1 Kadar Albumin

Hasil uji kadar albumin pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 0,46% sampai 0,57%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar albumin dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 1%, Lampiran 6). Adapun data kadar albumin serbuk *crude*

albumin dan grafik regresi hasil uji kadar albumin serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 11. dan Gambar 9.

Tabel 11. Data Kadar Albumin Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

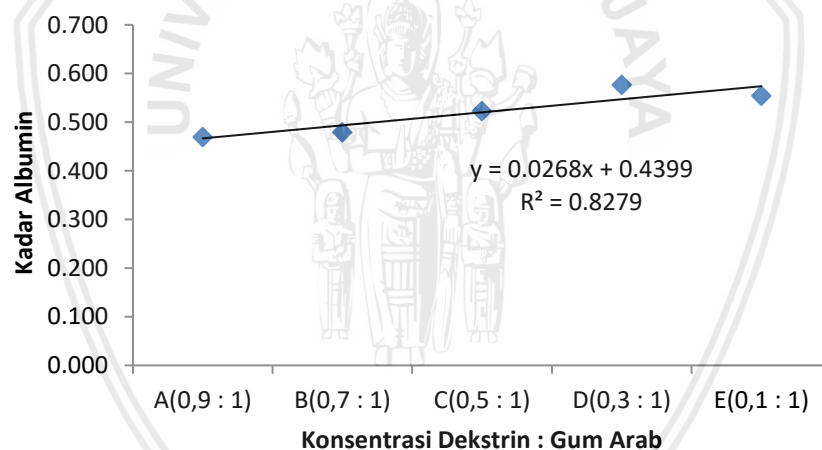
Perlakuan	Rata-Rata
Kontrol	0,463±0,083 ^a
A(0,9 : 1)	0,469±0,039 ^a
B(0,7 : 1)	0,479±0,006 ^{ab}
C(0,5 : 1)	0,522±0,022 ^{ab}
D(0,3 : 1)	0,577±0,017 ^b
E(0,1 : 1)	0,554±0,016 ^b

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap α 0,01=0,082

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kadar albumin pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol kadar albumin sebesar 0,463±0,0835%, pada perlakuan A memiliki kadar albumin sebesar 0,469±0,039%, pada perlakuan B memiliki kadar albumin sebesar 0,479±0,006%, pada perlakuan C memiliki kadar albumin sebesar 0,522±0,022%, pada perlakuan D memiliki kadar albumin sebesar 0,577±0,017% dan pada perlakuan E memiliki kadar albumin sebesar 0,554±0,016%.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 11. diketahui bahwa perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Pada Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan D, E dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A dan Kontrol. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C dan Kontrol. Hal ini diduga karena

dengan penambahan perlakuan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda dapat melindungi kerusakan albumin dari perlakuan panas. Berdasarkan penelitian, Gum arab ternyata mampu menaikkan kadar albumin karena gum arab dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi albumin dari kerusakan akibat panas. Perlakuan panas pada albumin akan menghasilkan perubahan struktur yang tidak dapat balik (*irreversible*), yang terlihat dengan meningkatnya protein yang tidak larut dalam air (Nugroho, 2013). Sugindro *et al.* (2008), menyebutkan bahwa sifat gum arab yang baik dalam *emulsi fier* serta membentuk lapisan film, maka retensi ekstrak tetap dapat dipertahankan. Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda terhadap kadar albumin pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Albumin pada Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Grafik regresi hasil uji kadar albumin pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 9) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y di atas mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase kadar protein, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $0,026x$ menunjukkan korelasi positif, artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang

ditambahkan maka kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin tinggi. Nilai *R square* pada persamaan tersebut 0,827 yang artinya 82,7% perubahan kadar albumin dipengaruhi perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Hal ini diduga karena bahan pengisi dekstrin yang semakin menurun dan gum arab yang semakin tinggi sehingga kemampuan gum arab dalam melindungi komponen utama semakin maksimal. Silalahi *et al.* (2014), menyebutkan bahwa gum arab mempunyai kemampuan menghambat oksidasi serta melindungi komponen utama. Anggira *et al.* (2013), menambahkan bahwa penggunaan bahan pengisi, suhu yang digunakan dan waktu pengeringan dapat mempengaruhi kualitas serbuk albumin, baik itu kadar albuminnya ataupun kandungan gizi yang terdapat pada serbuk albumin ikan gabusnya. Sehingga dapat disimpulkan semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka kadar albumin serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin tinggi.

4.2.2 Kadar Protein

Analisis protein penting untuk keperluan penentuan gizi, mengetahui sifat fungsional dan penentuan sifat biologis protein (Andarwulan *et al.*, 2011). kadar protein dapat diukur menggunakan spektrofotometer. Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada suatu obyek kaca atau kuarsa yang disebut kufet sehingga pada panjang gelombang tersebut dapat mendeteksi kadar protein. Sebagian dari cahaya tersebut akan diserap dan sisanya akan dilewatkan. Alat ini memiliki prinsip kerja hasil penggabungan dari alat spektrometer dan fotometer.

Hasil uji kadar protein pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata

3,58% sampai 4,54%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel 1\%}$, Lampiran 7). Adapun data kadar protein serbuk *crude* albumin dan grafik regresi hasil uji kadar protein serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 12. dan Gambar 10.

Tabel 12. Data Kadar Protein Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

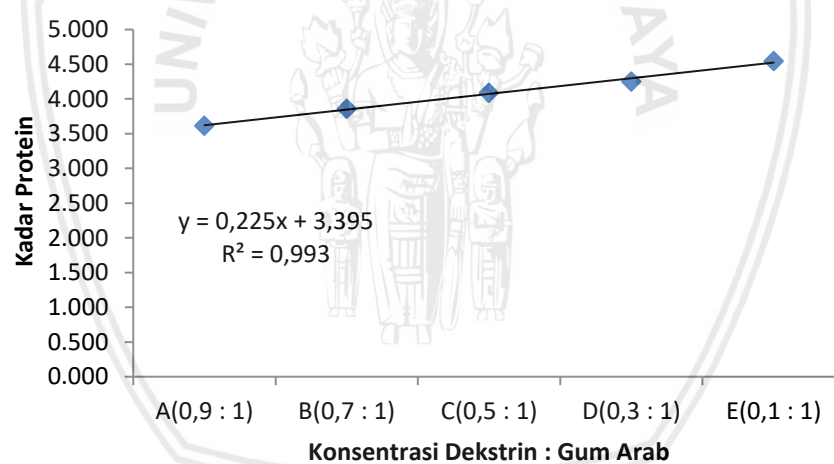
D : G	Rata-Rata
Kontrol	3,585±0,179 ^a
A(0,9 : 1)	3,617±0,106 ^a
B(0,7 : 1)	3,858±0,164 ^{ab}
C(0,5 : 1)	4,091±0,113 ^b
D(0,3 : 1)	4,251±0,129 ^{bc}
E(0,1 : 1)	4,548±0,225 ^c

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap $\alpha 0,01=0,322$

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kadar protein pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol sebesar 3,585±0,179%, perlakuan A memiliki kadar protein sebesar 3,617±0,106%, perlakuan B memiliki kadar protein sebesar 3,858±0,164%, perlakuan C memiliki kadar protein sebesar 4,091±0,113%, perlakuan D memiliki kadar protein sebesar 4,251±0,129% dan perlakuan E memiliki kadar protein sebesar 4,548±0,225%.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 12. diketahui bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C, D dan E. Pada Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C, D dan E. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Pada perlakuan C

tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan Kontrol. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan Kontrol. Hal ini diduga karena dekstrin merupakan polisakarida yang tidak mengandung protein sehingga mempengaruhi kemampuan pengikatan protein terlarut. Hakim dan Chamidah, (2013), menyebutkan bahwa penambahan dekstrin yang semakin tinggi tidak menunjukkan adanya pengikatan protein. Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda terhadap kadar protein pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Protein pada Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Grafik regresi hasil uji kadar protein pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 10) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y di atas dapat diartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase kadar protein, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $0,225x$ menunjukkan korelasi positif yang artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab

yang ditambahkan maka kadar protein serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin tinggi. Nilai *R square* pada persamaan tersebut 0,993 yang artinya 99,3% perubahan kadar protein dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Hal ini diduga karena semakin banyak konsentrasi gum arab maka semakin besar pula proteni AGP dan GP yang berperan dalam penambahan nitrogen di dalam produk baik berupa nitrogen terlarut, nitrogen amino dan total protein. Gum arab memiliki gugus *arabinogalactan protein* (AGP) dan *glycoprotein* (GP) yang cenderung mengikatkan protein (Rizki *et al.*, 2014). Menurut Prabandari (2011), Sekitar 2% komponen gum arab berupa protein sedangkan sisanya sekitar 98% adalah gula. Sehingga dapat disimpulkan dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda berpengaruh terhadap kadar protein pada serbuk *crude* albumin.

4.2.3 Kadar Air

Pengamatan terhadap kadar air produk bubuk merupakan salah satu faktor penting untuk evaluasi proses pengeringan dan mengetahui tingkat stabilitas produk selama penyimpanan. Produk pangan dalam bentuk bubuk dengan kadar air rendah memiliki daya tahan terhadap kerusakan mikrobiologis yang tinggi karena air bebas yang dimanfaatkan mikroorganisme untuk hidup dan tumbuh (Faryake *et al.*, 2001).

Hasil uji kadar air pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 7,637% sampai 16,902%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 1%, Lampiran 8). Adapun hasil uji kadar air serbuk *crude*

albumin dan grafik regresi hasil uji kadar air serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 13. dan Gambar 11.

Tabel 13. Data Kadar Air Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

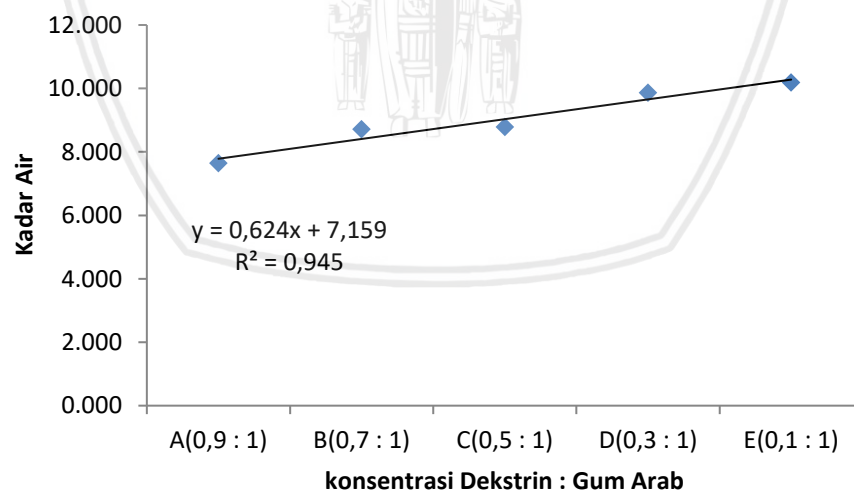
D : G	Rata-Rata
Kontrol	16,902±1,083 ^d
A(0,9 : 1)	7,637±0,335 ^a
B(0,7 : 1)	8,706±0,242 ^{ab}
C(0,5 : 1)	8,776±0,400 ^b
D(0,3 : 1)	9,857±0,376 ^{bc}
E(0,1 : 1)	10,182±0,369 ^c

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap α 0,01=1,109

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kadar air pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol sebesar 16,902±1,083%, perlakuan A memiliki kadar air sebesar 7,637±0,335%, perlakuan B memiliki kadar air sebesar 8,706±0,242%, perlakuan C memiliki kadar air sebesar 8,776±0,400%, perlakuan D memiliki kadar air sebesar 9,857±0,376% dan perlakuan E memiliki kadar air sebesar 10,182±0,369%.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 13. diketahui bahwa kontrol berbeda nyata dengan perlakuan A, B C, D dan E. Pada Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D, E dan Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan Kontrol. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan Kontrol. Hal ini diduga karena semakin banyak konsentrasi dekstrin yang ditambahkan maka

kadar air serbuk *crude* albumin akan semakin rendah, dimana dekstrin memiliki berat molekul rendah dan struktur molekul yang sederhana, sehingga ketika proses pengeringan berlangsung air dengan mudah dapat diuapkan baik yang berupa air bebas, terikat secara fisik maupun yang terikat secara kimia. Menurut Meiyani *et al.* (2014), dekstrin merupakan bahan yang memiliki kemampuan untuk saling mengikat bahan-bahan, dekstrin juga mampu mengurangi nilai kadar air. Sedangkan semakin tinggi penambahan konsentrasi gum arab mengakibatkan semakin tinggi pula kadar airnya. Sutardi *et al.* (2010), menjelaskan bahwa berat molekul gum arab tinggi, struktur molekulnya kompleks, dan terdapat sejumlah pati di dalamnya sehingga sifatnya lebih higroskopis maka akibatnya adalah air pada bahan lebih banyak tertahan dan sulit diuapkan. Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda terhadap kadar air pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Air pada Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Grafik regresi hasil uji kadar air pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 11) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y di atas

mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase kadar air, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $0,624x$ menunjukkan korelasi positif yang artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin tinggi. Nilai R^2 pada persamaan tersebut $0,945$ yang artinya $94,5\%$ perubahan kadar air dipengaruhi perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Penambahan gum arab yang semakin tinggi mengakibatkan kadar air serbuk semakin tinggi pula. Hal ini diduga karena gum arab memiliki sifat hidrofilik sehingga air yang terikat tidak mudah dilepaskan. Hidrokoloid atau koloid hidrofilik adalah polimer berantai panjang yang larut dalam air dan mampu membentuk koloid dan gel (Puspasari, 2007). Wiyono (2007), menambahkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi dekstrin maka kadar air dari serbuk akan semakin rendah. sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air pada serbuk *crude* albumin.

4.2.4 Kadar Abu

Kadar abu dapat ditentukan berdasarkan berat kering bahan dan dinyatakan dalam persen. Menurut Winarno (2008), unsur mineral dapat dikenal sebagai zat organik atau kadar abu, dalam proses pembakaran bahan organik dapat terbakar namun zat organik dari bahan tersebut tidak terbakar, sehingga bahan yang tidak terbakar disebut abu. Pada prinsipnya kadar abu didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500°C – 600°C) terhadap semua senyawa organik dalam bahan. Penentuan kadar abu digunakan untuk bahan atau hasil perikanan beserta produk olahannya yang telah diketahui kadar airnya.

Hasil uji kadar abu pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 6,93% sampai 16,00%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu dari serbuk *crude* albumin ($F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel 1\%}}$, Lampiran 9). Adapun data kadar abu serbuk *crude* albumin dan grafik regresi hasil uji kadar abu serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 14. dan Gambar 12.

Tabel 14. Data Kadar Abu Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

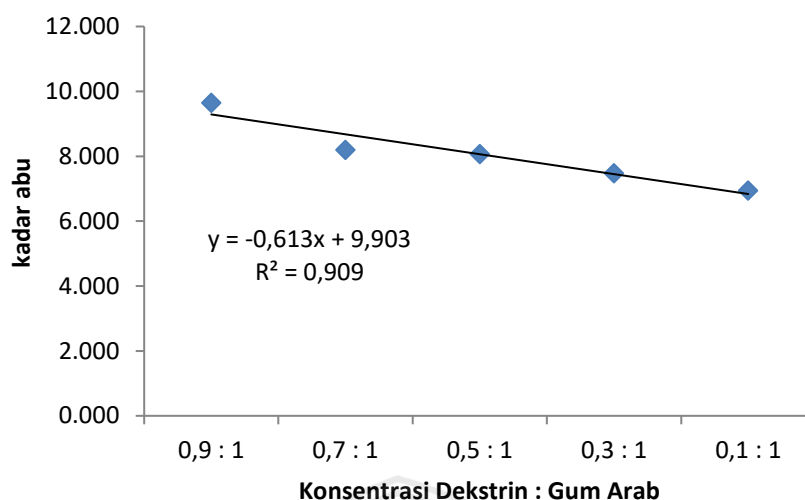
D : G	Rata-Rata
Kontrol	16,001±1,179 ^d
A(0,9 : 1)	9,647±0,232 ^c
B(0,7 : 1)	8,191±0,200 ^b
C(0,5 : 1)	8,065±0,157 ^b
D(0,3 : 1)	7,477±0,195 ^{ab}
E(0,1 : 1)	6,938±0,466 ^a

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap $\alpha 0,01=1,085$

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kadar abu pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol sebesar 16,001±1,179%, perlakuan A memiliki kadar abu sebesar 9,647±0,232%, perlakuan B memiliki kadar abu sebesar 8,191±0,200%, perlakuan C memiliki kadar abu sebesar 8,065±0,157%, perlakuan D memiliki kadar abu sebesar 7,477±0,195% dan perlakuan E memiliki kadar abu sebesar 6,938±0,466%.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 14. diketahui bahwa kontrol berbeda nyata dengan perlakuan A, B C, D dan E. Pada Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda

nyata dengan perlakuan B dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan Kontrol. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, dan Kontrol. Hal ini diduga karena penurunan kadar abu disebabkan penambahan bahan penstabil yang dapat mengurangi proporsi kandungan mineral bahan awal. Penambahan konsentrasi dekstrin yang semakin rendah dan penambahan konsentrasi gum arab yang semakin tinggi menyebabkan kadar abu semakin turun. Kadar abu dikenal juga sebagai zat anorganik atau mineral. Mineral tidak terpengaruh secara signifikan dengan perlakuan kimia dan fisik selama proses pengolahan, juga tidak mempengaruhi nilai gizi. Meskipun beberapa komponen pangan rusak dalam proses pemanasan pangan, proses tersebut tidak mempengaruhi kandungan mineral dalam bahan pangan (Ramadhia *et al.*, 2012). Ditambahkan oleh Prabandari (2011), penambahan berat jenis bahan penstabil dengan konsentrasi yang berbeda dapat memberikan pengaruh terhadap sifat fisikokimia suatu bahan, semakin tinggi konsentrasi bahan penstabil yang ditambahkan maka akan terjadi penurunan kadar abu, kadar protein dan lemak. Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda terhadap kadar abu pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Regresi Hasil Uji Kadar Abu pada Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Grafik regresi hasil uji kadar abu pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 12) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y di atas mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase kadar abu, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $-0,613x$ menunjukkan korelasi negatif yang artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka kadar abu serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin rendah. Nilai R^2 pada persamaan tersebut 0,909 yang artinya 90,9% perubahan kadar abu dipengaruhi perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Dekstrin memiliki fungsi untuk meningkatkan padatan yang terkandung dalam bahan pangan (karbohidrat, protein, dan mineral). Semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang ditambahkan maka kadar abu tepung akan semakin meningkat pula (Naibaho *et al.*, 2015). Syahputra (2008), menambahkan bahwa kemampuan dekstrin untuk menurunkan kecenderungan bahan yang bersifat mudah rusak karena perlakuan panas. Gum arab tidak mengandung mineral dan mineral hanya berasal dari *crude* albumin sehingga dapat memengaruhi kadar abu pada serbuk *crude* albumin. Penurunan kadar

abu disebabkan karena penambahan gum arab yang mengurangi proporsi kandungan mineral bahan awal (Prabandari, 2011). Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air pada serbuk *crude* albumin.

4.2.5 Daya Serap Uap Air

Daya serap uap air serbuk *crude* albumin merupakan kemampuan menyerap uap air atau pindahnya uap air ke dalam serbuk *crude* albumin. Kelembaban udara ruang penyimpanan tinggi maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara ke pori-pori bahan pangan sehingga akan menyebabkan kadar air bahan pangan meningkat (Retnani *et al.*, 2010). Daya serap uap air juga dipengaruhi oleh lama penyimpanan bahan makanan. Semakin lama penyimpanan, maka akan meningkatkan kadar air serbuk. Perubahan kadar air dapat disebabkan pengaruh suhu dan kelembaban selama penyimpanan.

Hasil uji daya serap uap air pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 3,56% sampai 6,37%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya serap uap air dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel} 1\%$, Lampiran 10). Adapun data daya serap uap air serbuk *crude* albumin dan grafik regresi hasil uji daya serap uap air serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 15. dan Gambar 13.

Tabel 15. Data Daya Serap Uap Air Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

D : G	Rata-Rata
Kontrol	4,462±0,355 ^b
A(0,9 : 1)	6,371±0,330 ^d
B(0,7 : 1)	5,827±0,406 ^{cd}
C(0,5 : 1)	5,578±0,567 ^c

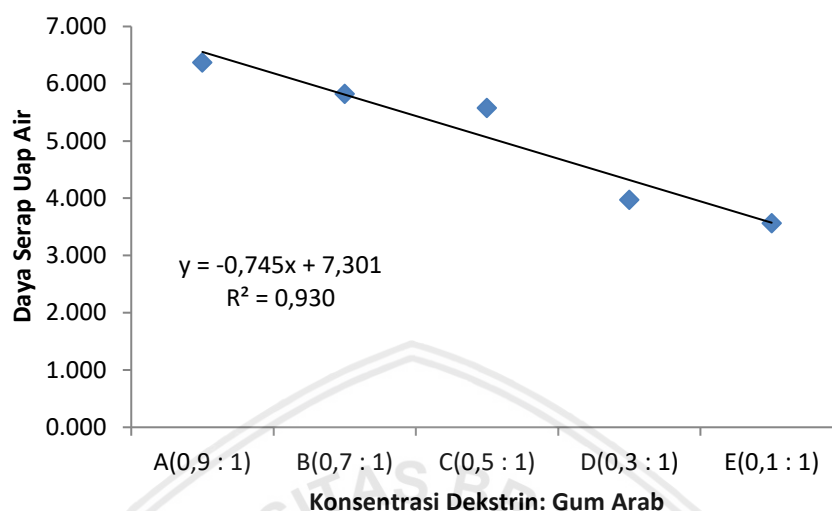
D(0,3 : 1)	3,976±0,238 ^{ab}
E(0,1 : 1)	3,568±0,574 ^a

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap α 0,01=0,638

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata daya serap uap air pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol memiliki daya serap uap air sebesar 4,462±0,355%, perlakuan A memiliki daya serap uap air sebesar 6,371±0,330%, perlakuan B memiliki daya serap uap air sebesar 5,827±0,406%, perlakuan C memiliki daya serap uap air sebesar 5,578±0,567%, perlakuan D memiliki daya serap uap air sebesar 3,976±0,238% dan perlakuan E memiliki daya serap uap air sebesar 3,568±0,574%.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 15. diketahui bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan E. Pada Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D, E dan Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan E dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C dan Kontrol. Penambahan konsentrasi dekstrin yang semakin menurun menyebabkan daya serap uap air juga semakin menurun. Hal ini diduga karena dekstrin memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar air, sehingga kadar air yang rendah menyebabkan daya serap uap air menjadi tinggi. Kondisi tersebut disebabkan oleh tingkat kejenuhan produk terhadap uap air yang berkaitan dengan kecenderungannya untuk mencapai keseimbangan kelembaban lingkungan (Nisa *et al.*, 2008). Hubungan

penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda terhadap daya serap uap air pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Regresi Hasil Uji Daya Serap Uap Air Pada Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Grafik regresi hasil uji daya serap uap air pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 13) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase daya serap uap air serbuk, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $-0.745x$ menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin menurun. Nilai R^2 pada persamaan tersebut yaitu 0,930 yang artinya 93,0% perubahan daya serap uap air serbuk dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Penambahan bahan pengisi gum arab yang bersifat hidrokoloid akan mempunyai kadar air yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka air yang terikat dalam jaringan hidrokoloid lebih banyak (Putra *et al.*, 2015). Sehingga pada proses pengeringan, air sulit diuapkan dan menyebabkan kadar air tinggi. Kadar air yang

tinggi mempunyai kecenderungan menyerap air lebih rendah (Firdausi *et al.*, 2015). Santoso *et al.* (2013), menyebutkan bahwa penambahan gum arab yang semakin tinggi menyebabkan daya serap uap air semakin rendah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda berpengaruh terhadap daya serap uap air serbuk *crude* albumin.

4.2.6 Rendemen

Rendemen merupakan indikator untuk mengetahui efektif tidaknya metode yang diterapkan pada suatu penelitian, khususnya tentang optimalitas dalam menghasilkan suatu produk. Nilai rendemen ini berguna untuk mengetahui nilai ekonomis suatu produk atau bahan. Semakin tinggi nilai rendemen berarti perlakuan yang diterapkan pada penelitian tersebut semakin efektif.

Hasil rendemen serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 7,05% sampai 12,80%. Hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 1%, Lampiran 11). Adapun data rendemen serbuk *crude* albumin dan grafik regresi hasil uji rendemen serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 16. dan Gambar 14.

Tabel 16. Data Rendemen Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

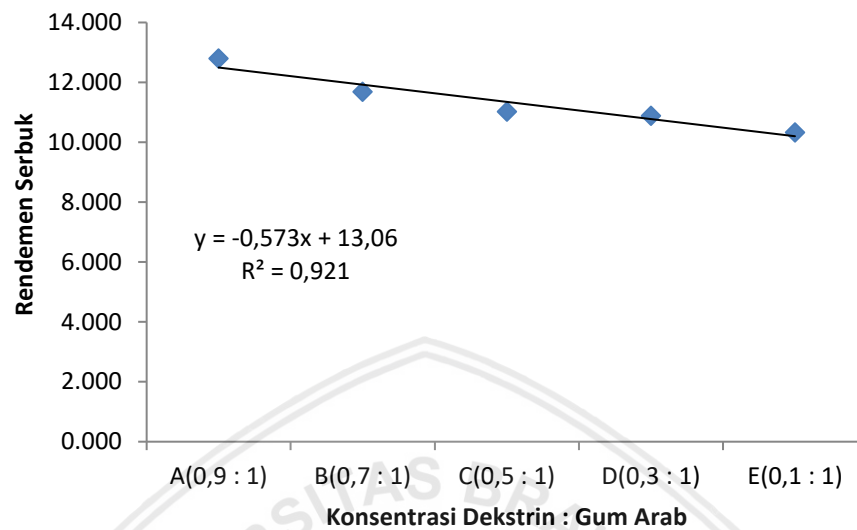
D : G	Rata-Rata
Kontrol	7,051±0,769 ^a
A(0,9 : 1)	12,802±0,284 ^d
B(0,7 : 1)	11,688±0,327 ^c
C(0,5 : 1)	11,030±0,478 ^{bc}
D(0,3 : 1)	10,888±0,269 ^{bc}
E(0,1 : 1)	10,334±0,415 ^b

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap α 0,01=0,907

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata rendemen pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda, pada perlakuan kontrol memiliki rendemen sebesar $7,051 \pm 0,769\%$, perlakuan A memiliki rendemen sebesar $12,802 \pm 0,284\%$, perlakuan B memiliki rendemen sebesar $11,688 \pm 0,327\%$, perlakuan C memiliki rendemen sebesar $11,030 \pm 0,478\%$, perlakuan D memiliki rendemen sebesar $10,888 \pm 0,269\%$ dan perlakuan E memiliki rendemen sebesar $10,334 \pm 0,415\%$.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 16. diketahui bahwa kontrol berbeda nyata dengan perlakuan A, B C, D dan E. Pada Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, E dan Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, D dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A dan Kontrol. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan Kontrol. Penambahan konsentrasi dekstrin yang semakin turun menyebabkan rendemen serbuk ikut menurun. Hal tersebut diduga karena dekstrin merupakan golongan polisakarida yang berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*) dan bersifat *inert* yang dapat mempertahankan bagian bahan yang mudah rusak (Syahputra, 2008). Yana dan Kusnadi (2015), menambahkan bahwa semakin banyak bahan pengisi yang ditambahkan akan memperbesar total padatan. Sehingga apabila Semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang ditambahkan maka rendemen semakin meningkat (Naibaho *et al.*, 2015). Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang

berbeda terhadap rendemen pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Grafik Regresi Hasil Uji Rendemen Pada Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Grafik regresi hasil uji rendemen pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 14) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase rendemen serbuk, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $-0.573x$ menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin menurun. Nilai R square pada persamaan tersebut yaitu 0,921 yang artinya 92,1% perubahan rendemen serbuk dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda berpengaruh terhadap rendemen serbuk *crude* albumin, dimana dengan penambahan bahan pengisi tersebut akan meningkatkan total padatan bahan yang dikeringkan. Sehingga Semakin tinggi total padatan pada bahan yang akan dikeringkan maka

semakin tinggi pula rendemen yang dihasilkan (Firdhausi *et al.*, 2015). Dekstrin kemungkinan memiliki kemampuan melindungi bahan lebih besar dibandingkan dengan gum arab sehingga rendemen yang dihasilkan lebih besar (Nugroho *et al.*, 2006). Drajat *et al.* (2014), menambahkan bahwa dekstrin juga berfungsi untuk meningkatkan rendemen produk akhir, penstabil suspensi, memerangkap dan mencegah penguapan komponen volatil, bahan pengisi (filler), serta sebagai bahan kapsulasi untuk mempertahankan kandungan nutrisi yang mudah rusak selama pengolahan.

4.3 Organoleptik

Parameter organoleptik pada produk pangan mempunyai peranan penting, dikarenakan berhubungan dengan penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Produk yang berkualitas tidak ditentukan oleh analisis fisika dan kimia saja, tetapi juga ditentukan oleh tingkat penilaian warna dan aroma. Penilaian indera yang dilakukan oleh konsumen merupakan faktor penting dalam penilaian suatu produk dan menentukan kelayakan produk tersebut di pasaran (Lawang 2013).

4.3.1 Warna

Warna merupakan salah satu komponen yang dapat menentukan mutu dari suatu bahan ataupun produk pangan. Bila kenampakan suatu produk kurang menarik akan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut, sehingga dapat mempengaruhi nilai dari produk tersebut. Warna juga dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan seperti pencoklatan dan pengkaramelan.

Hasil uji organoleptik skoring warna pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dektrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 4,667% sampai 5,342%. Sedangkan hasil ANOVA (*Analysis of*

Variance) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik skoring warna dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 1%, Lampiran 12). Adapun data rata-rata hasil organoleptik skoring warna serbuk *crude* albumin dan grafik regresi hasil uji organoleptik terhadap warna serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 17. dan Gambar 15.

Tabel 17. Data Hasil Organoleptik Skoring Warna Serbuk *Crude* Albumin

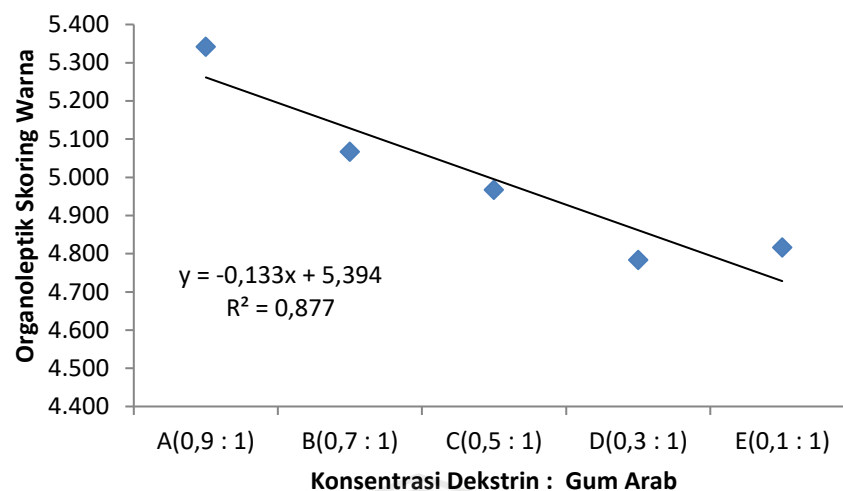
D : G	Rata-Rata
Kontrol	4,667±0,357 ^a
A(0,9 : 1)	5,342±0,129 ^b
B(0,7 : 1)	5,067±0,164 ^{ab}
C(0,5 : 1)	4,967±0,176 ^{ab}
D(0,3 : 1)	4,783±0,137 ^a
E(0,1 : 1)	4,817±0,295 ^a

Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap α 0,01=0,461

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata organoleptik skoring warna pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol diperoleh organoleptik skoring warna sebesar 4,667±0,357%, perlakuan A memiliki organoleptik skoring warna sebesar 5,342±0,129%, perlakuan B memiliki organoleptik skoring warna sebesar 5,067±0,164%, perlakuan C memiliki organoleptik skoring warna sebesar 4,967±0,176%, perlakuan D memiliki organoleptik skoring warna sebesar 4,783±0,137% dan perlakuan E memiliki organoleptik skoring warna sebesar 4,817±0,295%.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 17. diketahui bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E namun berbeda nyata terhadap perlakuan A. Pada Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D, E dan Kontrol. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, C, D, E dan

Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, E dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A. Penambahan dekstrin yang semakin turun dan penambahan gum arab yang semakin naik memberikan skor penilaian panelis semakin menurun, karena bahan pengisi yang ditambahkan membuat serbuk semakin gelap. Hal ini diduga karena penambahan gum arab yang semakin tinggi, dimana gum arab merupakan polisakarida yang mengandung gula pereduksi sehingga pada proses pengeringan akan terjadi pencoklatan. Amanu dan Susanto (2014), menyebutkan bahwa pencoklatan pada produk pangan diakibatkan adanya interaksi antara gugus amino pada protein dan gugus pereduksi dari gula dengan faktor yang mempercepat proses pencoklatan yaitu suhu pengeringan selama pengolahan. Semakin banyak bahan pengisi maka warna produk akan semakin jauh dari warna asli produk yang dihasilkan (Kumalasari, 2001). Sedangkan penambahan dekstrin membuat warna serbuk menjadi lebih cerah. Hal ini dikarenakan dekstrin memiliki kenampakan putih-coklat (Yana dan Kusnandi, 2015). Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda terhadap hedonik warna pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Regresi Hasil Uji Organoleptik Skoring Warna pada Serbuk *Crude* Albumin

Grafik regresi hasil uji organoleptik skoring warna pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 15) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase warna serbuk, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $-0,133x$ menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka warna serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin menurun. Nilai R^2 pada persamaan tersebut yaitu $0,877$ yang artinya $87,7\%$ perubahan warna serbuk dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Penambahan dekstrin berfungsi sebagai *thickener* dan memperbaiki penampakan pada produk sehingga sering digunakan untuk bahan pembuatan serbuk. Firdhausi *et al.* (2015), peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan menyebabkan warna produk cenderung semakin lebih muda (memucat). Ditambahkan oleh Wiyono (2007) ; Drajat *et al.* (2014), tingkat kecerahan serbuk semakin meningkat seiring penambahan konsentrasi dekstrin yang semakin tinggi, karena warna dekstrin cenderung putih sehingga dengan adanya

penambahan dekstrin yang banyak maka tingkat kecerahan serbuk juga semakin meningkat.

4.3.2 Aroma

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. Indera penciuman yang biasa digunakan seperti hidung kemudian dikendalikan oleh sistem tubuh sebagai bau atau aroma (Mentari, 2014).

Hasil uji organoleptik skoring aroma pada serbuk *crude* albumin dengan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda diperoleh nilai rata-rata 3,650% sampai 5,517%. Sedangkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap organoleptik skoring aroma dari serbuk *crude* albumin ($F_{hitung} \geq F_{tabel} 1\%$, Lampiran 13). Adapun data rata-rata hasil organoleptik skoring aroma serbuk *crude* albumin dan grafik regresi hasil uji organoleptik terhadap aroma serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada Tabel 18. dan Gambar 16.

Tabel 18. Data Hasil Organoleptik Skoring Aroma Serbuk *Crude* Albumin

D : G	Rata-rata
Kontrol	3,650±0,148 ^a
A(0,9 : 1)	5,517±0,310 ^c
B(0,7 : 1)	4,633±0,246 ^b
C(0,5 : 1)	4,167±0,715 ^{ab}
D(0,3 : 1)	4,134±0,471 ^{ab}
E(0,1 : 1)	4,033±0,127 ^{ab}

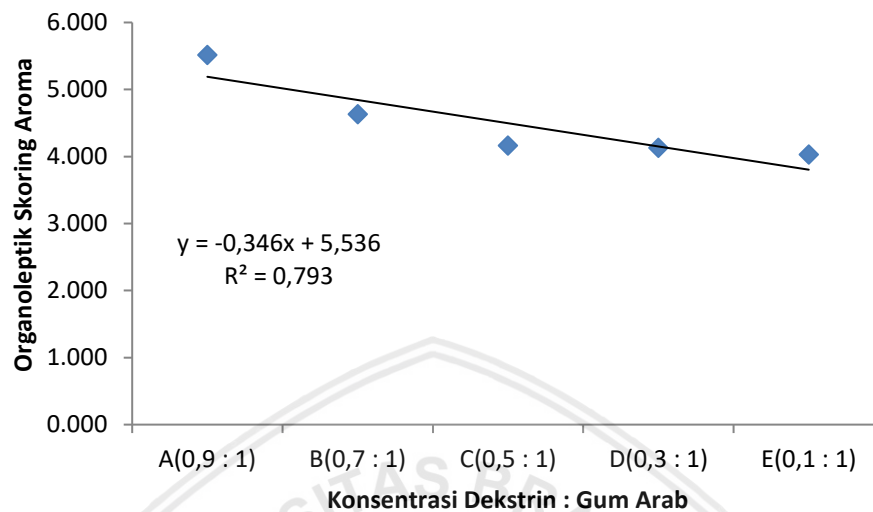
Keterangan : Huruf yang ada dibelakang angka menunjukkan bahwa terdapat beda nyata terhadap α 0,05

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata organoleptik skoring aroma pada berbagai perlakuan menunjukkan rerata yang berbeda. Pada perlakuan kontrol

memiliki organoleptik skoring aroma sebesar $3,650 \pm 0,148\%$, perlakuan A memiliki organoleptik skoring aroma sebesar $5,517 \pm 0,310\%$, perlakuan B memiliki organoleptik skoring aroma sebesar $4,633 \pm 0,246\%$, perlakuan C memiliki organoleptik skoring aroma sebesar $4,167 \pm 0,715\%$, perlakuan D memiliki organoleptik skoring aroma sebesar $4,134 \pm 0,471\%$ dan perlakuan E memiliki organoleptik skoring aroma sebesar $4,033 \pm 0,127\%$.

Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada Table 18. diketahui bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E namun berbeda nyata terhadap perlakuan A dan B. Pada Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, E dan Kontrol. Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A dan Kontrol. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, D, E dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A. Pada perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, E dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A. Pada perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan Kontrol, namun berbeda nyata terhadap perlakuan A. Penambahan dekstrin yang semakin turun dan penambahan gum arab yang semakin naik memberikan skor penilaian panelis semakin menurun, karena bahan pengisi yang ditambahkan pada setiap perlakuan membuat serbuk semakin beraroma amis yang dikeluarkan oleh *crude* albumin ikan gabus. Hal ini dikarenakan penggunaan gum arab yang kurang efektif untuk mengikat aroma daripada dekstrin. Sehingga penambahan mikrokapsul gum arab tidak mempengaruhi rasa dan aroma pada produk (Nurhasanah *et al.*, 2011). Santoso *et al.* (2013), menambahkan bahwa gum arab termasuk golongan *generally recognized as safe* (GRAS) yang aman, dan tidak berbau atau berasa apabila dikonsumsi manusia. Hubungan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang

berbeda terhadap hedonik aroma pada serbuk *crude* albumin dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Grafik Regresi Hasil Uji Organoleptik Skoring Aroma pada Serbuk *Crude* Albumin

Grafik regresi hasil uji organoleptik skoring aroma pada serbuk *crude* albumin ikan gabus (Gambar 16) menunjukkan adanya korelasi dan regresi. Persamaan y mengartikan bahwa y fungsi x . Artinya bila y adalah persentase aroma serbuk, maka x adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang berbeda. Nilai $-0,346x$ menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin rendah konsentrasi dekstrin dan semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan maka hedonik aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus semakin menurun. Nilai R square pada persamaan tersebut yaitu 0,793 yang artinya 79,3% perubahan aroma serbuk dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi dekstrin dengan gum arab yang ditambahkan. Hal ini diduga karena penambahan gum arab tidak mempengaruhi aroma yang dikeluarkan dari kandungan protein *crude* albumin. Dimana gum arab merupakan bahan tambahan yang tidak memiliki aroma, (Prasetyowati et al., 2014). Penambahan dekstrin yang semakin naik menyebabkan aroma yang dikeluarkan dari

kandungan protein *crude* albumin tertahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yana dan Kusnadi (2015), bahwa penambahan dekstrin sebagai bahan pengisi yang digunakan bersifat penyalut sehingga keluarnya aroma tertahan.

4.4 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik yang diperoleh dari uji De Garmo adalah perlakuan E yaitu penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab sebesar 0,1 : 1 (0,28% : 7,72%) dengan kadar albumin sebesar 0.554%, kadar protein sebesar 4,548%, rendemen sebesar 10,334%, kadar air sebesar 10,182%, kadar abu sebesar 6,938%, daya serap uap air sebesar 3,568%, nilai organoleptik skoring warna sebesar 4,81% dan nilai organoleptik skoring aroma sebesar 4,03%.

4.5 Profil Asam Amino

Kromatografi merupakan teknik analitis berdasarkan pemisahan molekul karena perbedaan dalam struktur komposisi. Secara umum, kromatografi melibatkan bergerak sampel melalui sistem selama fase diam. Molekul-molekul dalam sampel akan memiliki afinitas yang berbeda dan interaksi dengan dukungan stasioner, yang mengarah ke pemisahan molekul. Komponen sampel yang menampilkan interaksi kuat dengan fase diam akan bergerak lebih lambat melalui kolom dari komponen dengan interaksi lemah. Senyawa yang berbeda dapat dipisahkan satu sama lain ketika mereka bergerak melalui kolom. pemisahan kromatografi dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai fase stasioner, termasuk amobil silika di piring kaca (kromatografi lapis tipis), gas yang mudah menguap (kromatografi gas), kertas (paper kromatografi) dan cairan (kromatografi cair) (Kupiec, 2004).

Profil asam amino yang diperoleh dari serbuk *crude* albumin ikan gabus perlakuan optimum ada sembilan jenis. Asam amino tertinggi adalah fenilalanin,

dengan nilai sebesar 15,37 mg/g. Hasil analisis profil asam amino serbuk *crude* albumin ikan gabus perlakuan optimum dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Analisis Profil Asam Amino Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

No	Asam Amino	Nilai (mg/g)
1	Isoleusin	0,70
2	Leusin	0,59
3	Lisin	2,13
4	Fenilalanin	15,37
5	Arginin	0,41
6	Histidin	0,19
7	Aspartat	0,02
8	Sistein	0,03
9	Prolin	0,30

Sumber: Laboratorium Terpadu Baranangsiang Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor (2018).

Berdasarkan Tabel 19, didapatkan 9 asam amino yang terkandung dalam serbuk *crude* albumin ikan gabus terbaik dari perlakuan E penambahan dekstrin dengan gum arab dengan perbandingan 0,1 : 1. Setiap asam amino memiliki kadar yang berbeda-beda seperti isoleusin sebesar 0,70, leusin sebesar 0,59, lisin sebesar 2,13, fenilalanin sebesar 15,37, arginin sebesar 0,41, histidin sebesar 0,19, aspartat sebesar 0,02, sistein sebesar 0,03, prolin sebesar 0,30.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian tentang Pengaruh Konsentrasi Dekstrin dan Gum Arab Terhadap Kualitas Serbuk *Crude Albumin* Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Dengan Metode *Foam-mat Drying* adalah sebagai berikut :

1. Penambahan dekstrin dengan gum arab yang berbeda pada serbuk *crude albumin* ikan gabus memberikan pengaruh terhadap kualitas serbuk yang dihasilkan, meliputi parameter kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, rendemen, daya serap uap air dan organoleptik.
2. Perlakuan terbaik adalah perlakuan E yaitu penambahan konsentrasi dekstrin dengan gum arab sebesar 0,28% : 7,72%, dengan parameter kadar albumin 0,55%, kadar protein 4,54%, kadar air 10,18%, kadar abu 6,93%, rendemen 10,33% dan daya serap uap air 3,56%. Sedangkan hasil uji organoleptik, didapatkan hasil untuk skala skoring warna 4,81 (agak suka), aroma 4,03 (agak suka). Kadar albumin didapat hasil tertinggi pada Fenilalanin 15,37, Lisin 2,13, Isoleusin 0,70, Leusin 0,59, Arginin 0,41, Histidin 0,19, Aspartat 0,02, Sistein 0,03, Prolin 0,3.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya :

1. Dapat menggunakan bahan pengisi yang lebih tepat untuk menurunkan kadar air yang dihasilkan.

2. Dapat melanjutkan serbuk crude albumin ikan gabus ini menjadi tablet atau kapsul, dengan memperhatikan kualitas serbuk sehingga baik untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasyhuri, S. Wardatun dan L. Nuraeni. 2012. Perbedaan Cara Pengirisan dan Pengeringan Terhadap Kandungan Minyak Atsiri Dalam Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe.Sunti* Valetan). Bul. Penelit. Kesehat, Vol. 40 No. 3 Hlm. 128
- Amanu, F. N dan W. H. Susanto. 2014. Pembuatan Tepung Mocaf di Madura (Kajian Varietas dan Lokasi Penanaman) Terhadap Mutu dan Rendemen. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No 3 Hlm. 161-169
- Amid, B. T., H. Mirhosseini, H. Poorazarang dan S. A. Mortazavi. 2013. Implications of Partial Conjugation of Whey Protein Isolate to Durian Seed Gum through Maillard Reactions: Foaming Properties, Water Holding Capacity and Interfacial Activity. Molecules. Vol. 18 Page : 15110-15125
- Andarwulan, N., D. Rahayuning dan S. Koswara. 2011. Formulasi Flakes Triple Mixed Ubi Jalar-Kecambah Kedelai-Wheat Germ Sebagai Produk Sarapan Fungsional Untuk Anak-Anak. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Hlm. 420-426
- Anggira, I. P. A., T. D. Sulistiyawati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Lama Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). THPi Student Journal, Vol. 1 No. 1 Hlm. 93-102
- Attaftazani A. R., . D. Sulistiyawati dan E. Suprayitno. 2013. Substitusi Tepung Beras Pada Pembuatan Cookies Makanan Balita Dari Residu Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*). THPi Student Journal, VOL. 1 No. 1 Hal 73-82
- Brink, P. J. dan M. J. Wood. 2000. Langkah Dasar dalam Perencanaan Riset Keperawatan. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. Hlm. 86
- Dauqan, E. dan A. Abdullah. 2013. Utilization of Gum Arabic for Industries and Human Health. American Journal of Applied Sciences Vol. 10 No. 10 Page : 1270-1279
- Dewinta, D. A., T. D. Sulistiyawati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Penambahan Residu Daging Ekstraksi Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) Yang Berbeda Terhadap Kualitas Nugget Ikan
- Drajat, D. P., W. H. Susanto dan I. Purwaningrum. 2014. Pengaruh Umur Fermentasi Tempe dan Proporsi Dekstrin Terhadap Kualitas Susu Tempe Bubuk. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No. 1 Hlm. 47-53

- Embuscado, M.E. 2004. Functional in Alizing Carbohydrates for Food Applications. Destech Publication Inc. USA. Page : 181
- Farkye, N., K, Smith and F.T, Schonrock. 2001. An Overview of Changes in the Characteristics, Functionality and Nutritional Value of Skim Milk Powder (SMP) During Storage. Journal of Dairy Science. Page : 1-6.
- Firdausi, C., J. Kusnadi dan D. W. Ningtyas. 2015. Penambahan Dekstrin dan Gum Arab Petis Instan Kepala Udang Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 3 Hlm. 972-983
- Franco, T. S., C. A. Perussello, L. S. N. Ellendersen dan M. L. Masson. 2015. Foam Mat Drying of Yacon Juice: Experimental Analysis and Computer Simulation. Journal of Food Engineering. Vol.158, Page : 48-57
- Hakim, A.R. dan A. Chamidah. 2012. Aplikasi Gum Arab dan Dekstrin Sebagai Bahan Pengikat Protein Ekstrak Kepala Udang. JPB Kelautan dan Perikanan. Vol. 8 No. 1 Hlm. 45
- Harmain, R. M. dan N. Yusuf. 2012. Formulasi Produk Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius* sp.). Skripsi. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. Hlm. 20.
- Harris, A. 2011. Pengaruh Substitusi Ubijalar (*Ipomea batatas*) Dengan Susu Skim Terhadap Pembuatan Es Krim. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddun. Makassar. Hlm. 8
- Hasan, I. dan T. A. Indra. 2008. Peran Albumin dalam Penatalaksanaan Sirosis Hati. Scintefic Journal of Pharamaceutical Development and Medical Application Vol. 21 No. 2 Hlm. 3-6
- Imeson, A. 2010. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents. Willey-Blackwell. Blackwell Publishing Ltd. United Kingdom. Page : 11-30
- Iswari, K. 2007. Kajian Pengolahan Bubuk Instant Wortel Dengan Metode Foam Mat Drying. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 3 Hlm. 37-41
- Jittanit, W., M. Chantara, T. Deying and W. Ratanavong. 2011. Production of Tamarind Powder by Drum Dryer Using Maltodextrin and Arabic Gum as Adjuncts. Songklanakarin J. Sci. Technol. Vol. 33 No. 1 Page : 33-41
- Kamsiati, E. 2006. Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat (*Licopersicon esculentum* Mill.) Dengan Metode "Foam-Mat Drying". Jurnal Teknologi Pertanian. Vol. 7 No. 2 Hlm. 113-119
- Kumalasari, I.D.A.R. 2001. Pembuatan Madu Bubuk dengan Metode Pengeringan Semprot pada Komposisi Bahan Pengisi (Gum Arab dan Dekstrin) yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm :36-47
- Kusbiantoro B., H. Herawati dan A. B. Ahza. 2005. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil terhadap Mutu Produk Velve Labu Jepang. Jurnal Hort. Vol. 15 No. 3 Hlm. 223-230

- Kusumaningrum, G. A., M. A. Alamsjah dan E. D. Masithah. 2014. Uji Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Kadar Protein Pakan Komersial yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 6 No. 1 Hlm. 25-29
- Latifah dan A. Apriliawan. 2007. Pembuatan tepung Lidah buaya Menggunakan Berbagai Macam Metode Pengeringan. Teknologi Pangan UPN. Surabaya. Hlm 70-80
- Lawang, A.T. 2013. *Pembuatan Dispersi Konsentrat Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) Sebagai Makanan Tambahan (Food Supplement)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar. Hlm 5-8
- Market News Service. 2008. *Gum Arabic*. Bulletin MNS. International Trade Center. Page : 4
- Meiyani, D. N. A., P. H. Riyadi dan A. D. Anggo. 2014. Pemanfaatan Air Rebusan Kepala Udang Putih (*Penaeus Merquiensis*) Sebagai Flavor Dalam Bentuk Bubuk Dengan Penambahan Maltodekstrin. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. Vol. 3 No. 2 Hlm. 67-74
- Meliala, M., I. Suhadi dan R. J. Nainggolan. 2014. Pengaruh Penambahan Kacang Merah dan Penstabil Gum Arab Terhadap Mutu Susu Jagung. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol. 2 No. 1 Hlm. 57-64
- Mentari, R.D. 2014. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Crude Albumin yang Berbeda Terhadap Kandungan Gizidan Organoleptik Sereal Ikan Gabus (Ophicephelus striatus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Hlm. 73
- Mujawamariya, G and K, Burger. 2012. *Quality of Gum Arab in Senegal : Linking the Laboratory Research to the Field Assessment*. Quarterly Journal of Internasional Agriculture No.4. Netherlands. Page : 357-383
- Muslim. 2007. Potensi, Peluang dan Tantangan Budidaya Ikan Gabus (*Channa Striata*) di Propinsi Sumatera Selatan. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia. Vol. 4 Hlm. 1-11
- Mustafa, A., H. Sujuti, N. Permatasari and M. A. Widodo. 2013. *Determination of Nutrien Contents and Amino Acid Composition of Pasuruan Channa striata Extract*. IEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE). Vol. 2 No. 2 Page :1-11
- Mustar. 2013. Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalmus striatus*) Sebagai Makanan Suplemen (*Food Supplement*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hlm 5
- Muthukumar, A. 2007. *Foam-Mat Freeze Drying of Egg and Mathematical Modeling*. Departement of Bioresource Engineering. Macdonald Campus of McGill University. Page : 52
- Naibaho, L. T., I. Suhaidi dan S. Ginting. 2015. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Konsentrasi Dekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan Bit Merah. Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert. Vol. 3 No. 2 Hlm. 178-184

- Ningsih, D. R., A. Asnani dan A. Fatoni. 2010. Pembuatan Dekstrin dari Pati Ubi Kayu Menggunakan Enzim Amilase dari (*Azospirillum Sp.*) Jg3 dan Karakterisasinya. *Molekul*, Vol. 5 No. 1 Hlm. 15-21
- Nisa, F. C., J. Kusnadi dan R. Chrisnasari. 2008. Viabilitas dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik pada Susu Kedelai Fermentasi Instan Metode Pengeringan Beku. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 9 No.1 Hlm. 40-51
- Nugroho, E. S., S. Tamaroh dan A. Setyowati. 2006. Pengaruh Konsentrasi Gum Arab dan Dekstrin terhadap Sifat Fisik Dan Tingkat Kesukaan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza R.*) Madu Instan. *Logika*. Vol. 3 No. 2 Hlm. 78-86
- Nugroho, M. 2012. Isolasi Albumin dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalmus striatus*). *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 4 No.1 Hlm. 1-18
- Nugroho, M. 2013. Uji Biologis Ekstrak Kasar dan Isolat Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalmus Striatus*) Terhadap Berat Badan dan Kadar Serum Albumin Tikus Mencit. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 9 No. 1 Hlm. 49-54
- Nurhadi, B., R. Andoyo and R. Indarto. 2012. Study The Properties of Honey Powder Produced From Spray Drying and Vacuum Drying Method. *International Food Research Journal* Vol. 19 No. 3 Page : 907-912
- Nurhasanah, S., Komari, P. Hariyadi dan S. Budijanto. 2011. Mikroenkapsulasi Lemak Kaya DHA Untuk Fortifikasi Pada Makanan. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. Vol. 13 No. 2 Hlm. 140-149
- Nurhidayah, M., S. Ginting dan Z. Lubis. 2014. Pengaruh Konsentrasi Susu Sapi Segar dan Konsentrasi Dekstrin Terhadap Mutu Minuman Cokelat Instan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert.* Vol. 2 No. 3 Hlm. 54-61
- Prabandari, W. 2011. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt Jagung. Skripsi. Jurusan Teknopologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hlm. 29-42
- Pradana, S.W., S. Kumalaningsih dan I. A. Dewi. 2013. Pembuatan Bubuk Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Instan Menggunakan Metode Foam-mat Drying (*Kajian Maltodekstrin dan Tween 80*). *Jurnal. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.* Hlm. 1-9
- Prasetyaningrum, A and H, Djaeni. 2012. *Drying Spirulina with Foam Mat Drying at Medium Temperature*. *Internat. Journal of Sci. and Eng.* Vol. 3 No. 2. Page : 1-3
- Prasetyo, S. S. dan Vincentius. 2005. Pengaruh Penambahan Tween 80, Dekstrin, dan Minyak Kelapa pada Pembuatan Kopi Instan Menggunakan Metode Pengering Busa. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. Vol. 4 No. 3 Hlm. 296-303
- Prasetyowati, D. A., E. Widowati dan A. Nursiwi. 2014. Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*) dan Wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 15 No. 2 Hlm. 139-148

- Purnomo, W., L. U. Khasanah dan R. B. K. Anandito. 2014. Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona grandis* L. f.). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 3 No. 3 Hlm. 121-129
- Puspitasari, Y. E. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum Terhadap Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang
- Putra, M. A., R. J. Nainggolan dan M. Nurminah. 2015. Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah Sirsak Dengan Jahe dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu *Fruit Leather*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert. Vol. 3 No. 2 Hlm. 185-192
- Ramadhia, M., S. Kumalaningsih dan I. Santoso. 2012. Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dengan Metode Foam-Mat Drying. Jurnal Teknologi Pertanian vol. 13 No. 2 Hlm. 125-137
- Retnani, Y., S. A. Aisyah, L. Herawati dan A. Saenab. 2010. Uji Kadar Air dan Saya Serap Air Biskuit Limbah Tanaman Jagung dan Rumput Laut Lapang Selama Penyimpanan. Seminar Nasional Teknologi peternakan dan Veteriner. Hlm. 809-814
- Retno, E. D., Fadilah dan E. Kriswiyani. 2006. Pengeringan Jambu Biji (*Lamboyana guva*) Dengan Metode Foam Mat Drying. Ekuilibrium, Vol. 5 No. 1 Hlm. 1-7
- Rizki, F. A., H. Rusmarilin dan S. Ginting. 2014. Pengaruh Perbandingan Tapioka dan Tepung Talas Dengan Penambahan Gum Arab Terhadap Mutu Nugget Bayam. J. Rekayasa Pangan dan Pert. Vol. 2 No. 4 Hlm. 71-79
- Rusli, J. dan M. Saud. 2006. Terapi Albumin dalam Ekstrak Ikan Gabus terhadap Kerusakan Hati Tikus Putih. Makassar : Politeknik Kesehatan Makassar
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta Anggota IKAPI. Bogor. Hlm 251
- Safitri, A. A., 2012. Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga-rosella. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hlm. 15
- Santoso, A. P., M. Astawan dan T. Wresdiyati. 2007. Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) Sebagai Stabilisator Albumin, Sgot dan Sgpt Tikus Yang Diinduksi Dengan Parasetamol Dosis Toksis. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 1-6
- Santoso, B., Herpandi, P. A. Pitayati dan R. Pamayun. 2013. Pemanfaatan Karagenan dan Gum Arabic Sebagai Edible Film Berbasis Hidrokoloid. Agritech. Vol. 33 No. 2 Hlm. 140-145
- Sari, D. K., S. A. Marliyati, L. Kustiyah, A. Khomsan dan T. M. Gantohe. 2014. Uji Organoleptik Formulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Agritech, Vol. 34 No. 2 Hlm. 120-125

- Setiawan D. W., T. D. Sulistiyawati dan E. Suprayitno. 2013. Pemanfaatan Residu Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) Dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Beralbumin. THPi Student Journal, VOL. 1 No. 1 Hlm 21-32
- Setyanto, A. E. 2005. Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen dalam Kajian Komunikasi. Jurnal Ilmu Komunikasi Vol. 3 no. 1 Hlm 37-48
- Silalahi, R.C., I, Suhaidi dan L. N. Limbong. 2014. *Pengaruh Perbandingan Sari Buah Sirsak dengan Markisa dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa*. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol. 2 No. 2. Hlm. 27-28
- Sudarmadji, S. B., Haryono dan Suhardi. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hlm 98
- Sugindro, E. Mardiyati dan J. Djajadisastra. 2008. Pembuatan dan Mikroenkapsulasi Ekstrak Etanol Biji Jinten Hitam Pahit (*Nigella sativa linn*). Majalah Ilmu Kefarmasian Vol. V No. 2 Hlm. 61
- Sulastri, T. A. 2008. Pengaruh Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Velva Buah Nenas Selama Penyimpanan Daging. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Hlm 6
- Sulistiyati, T. D. 2011. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Dengan Menggunakan Ekstraktor Vakum Terhadap Crude Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal. Staf Pengajar Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 15 No. 2 Hlm. 166-174
- Sulthoniyah S. T., T. D. Sulistiyawati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Suhu Pengukusan Terhadap Kandungan Gizi Dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*). THPi Student Journal, VOL. 1 No. 1 Hal 33-45
- Suprayitno, E. 2014. Profile Albumin of Fish Cork (*Ophiocep hlmusstriatus*) of Different Ecosystems. International Journal of Current Research and Academic Review. Vol. 2 No. 12 Page : 201-208
- Susiwi. 2009. *Handout* Penilaian Organoleptik. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. Hlm. 1-9
- Sutardi, S. Hadiwiyoto dan C. R. N. Murti. 2010. *Pengaruh Dekstrin dan Gum Arab Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Bubuk Sari Jagung Manis (Zaemayssaccharata)*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. XXI No. 2 Hlm. 102-107
- Syahputra, A. 2008. Studi Pembuatan Tepung Lidah Buaya (*Aloe vera L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Medan. Hlm. 24
- Taguchi, K., H. jono, T. K. Taguchi and S. Nagao. 2013. Effect of Albumin on Transthyretin and Amyloidogenic Transthyretin Val30Met Disposition and Tissue Deposition in Familial Amyloidotic Polyneuropathy. Life Sciences Vol. 93 Page : 1017-1022
- Tawali, A. B., M. K. Roreng, M. Mahendradatta dan Suryani. 2012. Difusi Teknologi Produksi Konsentrat Protein dari Ikan Gabus Sebagai Food

Supplement di Jayapura. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hlm. 243-247

Wandrey, C., A, Bartkowiak and S. E, Harding. 2010. Materials for Encapsulation. Chapter 3. Springer Science Business Media. Switzerland. Page : 31-100

Wijana, S., W. I. Putri dan C. C. Ningrum. 2014. Pengolahan Bubuk Mangga Podang Urang (*Mangifera indica* L.) Dengan Metode *Foam Mat Drying* pada Skala Ganda. Universitas Brawijaya Malang. Hlm. 1-9

Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. M-Brio Press. Bogor. Hlm :52-168

Wiyono, R. 2007. Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak Kajian Suhu, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat. Hlm. 56-85

Yana, M. F. dan J. Kusnadi. 2015. Pembuatan Yogurt Berbasis Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) Dengan Metode Freeze Drying (Kajian Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi). Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No. 3 Hlm. 1203-1213

Yuniarti, D. W., T. D. Sulistiyawati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). THPi Student Journal, Vol. 1 No. 1 Hlm. 1-9

Zubaedah, E., J. Kusnadi dan I. Andriastuti. 2003. Pembuatan Laru *Yoghurt* dengan Metode Foam-Mat : Drying Kajian Penambahan Busa Putih Telur Terhadap Sifat Fisik dan Kimia. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. XIV, No. 3, Hlm. 258-261

Zusfahair dan D. R. Ningsih, 2012. Pembuatan Dekstrin dari Pati Ubi Kayu Menggunakan Katalis Amilase Hasil Fraksinasi dari *Azospirillum* sp. JG3. Molekul, Vol. 7, No. 1, Hlm. 9-19

LAMPIRAN

Lamapiran 1. Dokumentasi Alat dan Bahan Ekstraksi Ikan Gabus

No.	Alat dan Bahan	Nama
1.		Ekstraktor Vakum
2.		Timbangan digital
3.		Kain putih
4.		Pisau
5.		Talenan

6.		Baskom
5.		Ikan gabus(<i>Ophiocephalus striatus</i>)
6.		Aquadres



Lampiran 2. Prosedur Ekstraksi Ikan Gabus

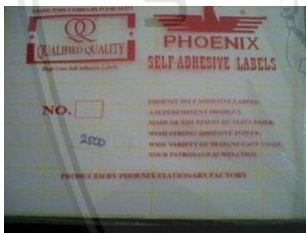
No.	Gambar	Keterangan
1.		Ikan gabus hidup
2.		Dimatikan ikan gabus, disiangi kemudian difillet
3.		Daging ikan gabus yang telah difillet kemudian dipotong persegi
4.		Daging ikan gabus yang telah dipotong berukuran 5 mm ²
5.		Ditimbang sebanyak 250 gram daging yang telah dipotong persegi

6.		Daging ikan yang telah ditimbang kemudian disusun di atas kain putih, kemudian digulung
7.		Daging ikan gabus yang telah digulung dengan kain putih kemudian dimasukkan kedalam vakumekstraktor untuk diekstrak selama 15 menit.
8.		<i>Crude albumin ikan gabus</i>

Lampiran 3. Dokumentasi Alat dan Bahan Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin

No.	Bahan	Nama
1.		Inkubator
2.		Mixer
4.		Ayakan 60 mesh
5.		Blender
6.		Piring

7.		Baskom
8.		Solet
9.		Gelasukur
10.		Pipet tetes
11.		Timbangan digital
12.		<i>Crude albumin ikangabus</i>
13.		Gum Arab

		Dekstrin
14.		<i>Tween 80 (Foaming Agent)</i>
15.		Plastik klip
16.		Kertas Label
17.		Tissue

Lampiran 4. Prosedur Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin

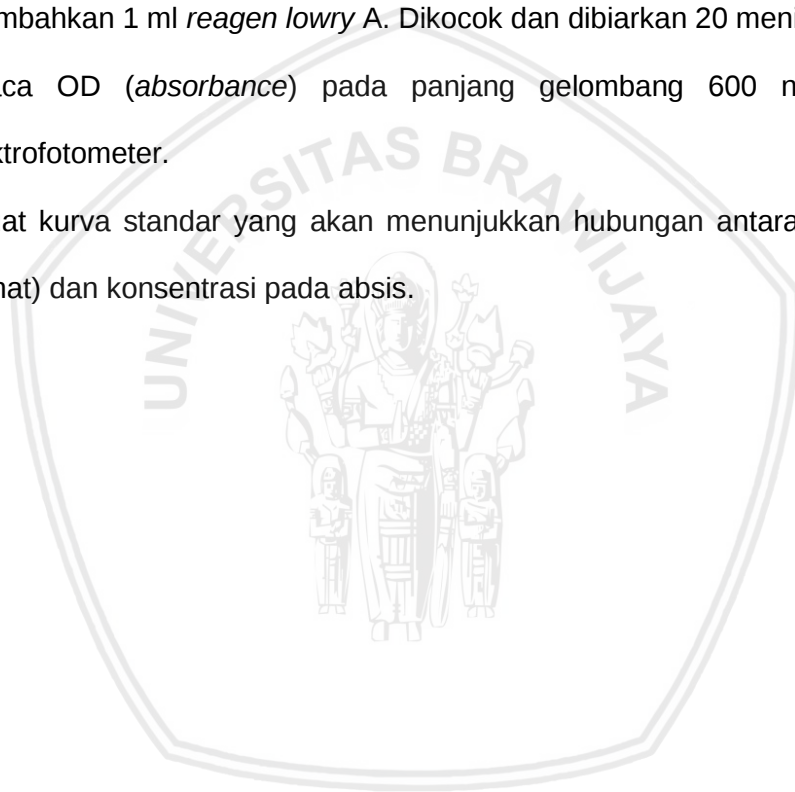
No.	Gambar	Keterangan
1.		<i>Crude</i> albumin sebanyak 180 mL
2.		Gum arab ditimbang
3.		Dituang dibaskom, ditambah <i>tween</i> 80 0,5% dan diaduk dengan mixer
4.		Ditambahkan dekstrin dan gum arab dalam <i>crude</i> albumin, penambahan sambil diaduk dengan mixer
5.		Diaduk kembali sampai 5 menit hingga keluar busa
6.		Sampel dituang diatas piring

7.		Dimasukkan ke dalam incubator untuk dikeringkan selama 9 jam dengan suhu 50°C
8.		Sampel kering kemudian di ambil.
9.		Sampel dihaluskan dengan blender
10.		Pengayakan serbuk <i>crude</i> albumin dengan ayakan 60 mesh
11.		Serbuk <i>crude</i> Albumin

Lampiran 5. Prosedur Analisa Kadar Albumin

Prosedur analisa kadar albumin adalah sebagai berikut :

1. Dihaluskan sampel dan dihitung kadar albumin dengan spektrofotometer.
2. Disiapkan larutan protein dalam tabung reaksi sehingga kadarnya bertingkat dari 30-300 μ g/mL.
3. Ditambahkan 8 ml *reagen lowry B* pada masing-masing tabung. Dibiarkan selama 10 menit.
4. Ditambahkan 1 ml *reagen lowry A*. Dikocok dan dibiarkan 20 menit.
5. Dibaca OD (*absorbance*) pada panjang gelombang 600 nm dengan spektrofotometer.
6. Dibuat kurva standar yang akan menunjukkan hubungan antara OD (pada ordinat) dan konsentrasi pada absis.



Lampiran 6. Prosedur Analisa Kadar Protein Metode Spektrofotometri

Adapun prosedur analisa kadar protein metode spektrofotometri adalah sebagai berikut :

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. Prosedur Analisa Kadar Air

Adapun prosedur dari analisa kadar air adalah sebagai berikut:

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

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

Lampiran 8. Prosedur Analisa Kadar Abu

Prosedur analisis kadar abu adalah sebagai berikut :

1. Dibersihkan kurs porselin didalam oven bersuhu 105°C selama semalam.
2. Dimasukkan kurs porselin ke dalam desikator selama 15 – 30 menit kemudian ditimbang.
3. Ditimbang sampel kering halus sebanyak 2 gram.
4. Dimasukkan sampel kering halus 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 :

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

Lampiran 9. Prosedur Uji Daya Serap Uap Air

Prosedur uji daya serap uap air adalah sebagai berikut :

1. Disiapkan toples berisi $\frac{3}{4}$ dari volume total
2. Diletakkan sampel sebanyak 1 gram pada wadar terbuka yang digantungkan pada tutup toples menggunakan benang.
3. Digantungkan sampel tanpa kontak dengan air.
4. Ditutup toples dengan 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 10. Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik (DeGarmoet *al.*, 1984)

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

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

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

3. Menghitung Nilai Efektivitas

$$NE = \frac{N_p - N_{tj}}{N_{tb} - N_{tj}}$$

Keterangan : NE = Nilai Efektivitas N_{tj} = Nilai terjelek
 NP = Nilai Perlakuan N_{tb} = Nilai terbaik

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

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

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

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

Lampiran 11. Analysis of Variance Data Hasil Uji Kadar Albumin

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	0,580	0,420	0,390	0,460	1,850	0,463	0,083
A(0,9 : 1)	0,501	0,484	0,480	0,412	1,877	0,469	0,039
B(0,7 : 1)	0,486	0,472	0,476	0,481	1,915	0,479	0,006
C(0,5 : 1)	0,511	0,498	0,532	0,548	2,089	0,522	0,022
D(0,3 : 1)	0,559	0,582	0,568	0,598	2,307	0,577	0,017
E(0,1 : 1)	0,569	0,531	0,556	0,561	2,217	0,554	0,016
TOTAL	3,206	2,987	3,002	3,060	12,255		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(0,58 + 0,42 + 0,39 + 0,46 + 0,50 + 0,48 + \dots + 0,56)^2}{24} \\
 &= \frac{(12,25)^2}{24} \\
 &= \frac{150,18}{24} \\
 &= 6,25 \\
 JKT &= (0,58^2 + 0,42^2 + 0,39^2 + 0,46^2 + 0,50^2 + 0,48^2 + \dots + 0,56^2) - FK \\
 &= 6,33 - 6,25 \\
 &= 0,075 \\
 JKP &= \left(\frac{(1,85^2 + 1,877^2 + 1,915^2 + 2,089^2 + 2,307^2 + 2,217^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{25,214}{4} \right) - 6,25 \\
 &= 6,30 - 6,25 \\
 &= 0,046 \\
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 0,075 - 0,046 \\
 &= 0,029
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	0,046	0,009	5,710	2,773	4,248
Galat	18	0,029	0,002			
Total	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT.

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,002)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,001} \\
 &= 2,878 \times 0,0316 \\
 &= 0,082
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
Kontrol	0,463			A
A(0,7 : 1)	0,469	0,006		A
B(0,9 : 1)	0,479	0,017	0,085	Ab
C(0,5 : 1)	0,522	0,060	0,075	Ab
E(0,1 : 1)	0,554	0,092	0,032	B
D(0,3 : 1)	0,577	0,023	0,023	B

Lampiran 12. Analysis of Variance Data Hasil Uji Kadar Protein

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	3,344	3,754	3,565	3,678	14,341	3,585	0,179
A(0,9 : 1)	3,583	3,497	3,750	3,638	14,467	3,617	0,106
B(0,7 : 1)	3,859	3,626	3,985	3,960	15,431	3,858	0,164
C(0,5 : 1)	3,998	4,170	4,207	3,990	16,364	4,091	0,113
D(0,3 : 1)	4,298	4,255	4,075	4,378	17,006	4,251	0,129
E(0,1 : 1)	4,413	4,310	4,680	4,791	18,194	4,548	0,225
TOTAL	23,494	23,611	24,261	24,436	95,802		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(3,34 + 3,75 + 3,57 + 3,68 + 3,58 + 3,47 + \dots + 4,79)^2}{24} \\
 &= \frac{(95,802)^2}{24} \\
 &= \frac{9040,586}{24} \\
 &= 382,416
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (3,34^2 + 3,75^2 + 3,57^2 + 3,68^2 + 3,58^2 + 3,49^2 + \dots + 4,79^2) - FK \\
 &= 385,71 - 382,416 \\
 &= 3,294
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left(\frac{(14,34^2 + 14,46^2 + 15,43^2 + 16,36^2 + 17,00^2 + 18,19^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{1541,04}{4} \right) - 382,416 \\
 &= 385,26 - 382,416 \\
 &= 2,844
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 3,294 - 2,844 \\
 &= 0,450
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	2,844	0,569	22,752	2,773	4,248
Galat	18	0,450	0,025			
Total	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT.

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,025)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,0125} \\
 &= 2,878 \times 0,111 \\
 &= 0,322
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
Kontrol	3,585			A
A(0,9 : 1)	3,617	0,032		A
B(0,7 : 1)	3,858	0,273	0,474	Ab
C(0,5 : 1)	4,091	0,506	0,233	B
D(0,3 : 1)	4,251	0,160		Bc
E(0,1 : 1)	4,548	0,457	0,297	C

Lampiran 13. Analysis of Variance Data Hasil Uji Kadar Air

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	18,393	15,835	16,507	16,873	67,608	16,902	1,083
A(0,9 : 1)	7,229	7,508	7,970	7,842	30,549	7,637	0,335
B(0,7 : 1)	8,993	8,468	8,550	8,814	34,825	8,706	0,242
C(0,5 : 1)	9,150	8,516	8,355	9,084	35,105	8,776	0,400
D(0,3 : 1)	9,896	9,932	10,252	9,346	39,426	9,857	0,376
E(0,1 : 1)	10,027	9,770	10,301	10,630	40,728	10,182	0,369
TOTAL	63,688	60,029	61,935	62,589	248,241		

$$FK = \frac{(18,39 + 15,83 + 16,51 + 16,87 + 7,22 + 7,50 + \dots + 10,63)^2}{24}$$

$$= \frac{(248,241)^2}{24}$$

$$= \frac{61623,594}{24}$$

$$= 2567,648$$

$$JKT = (18,39^2 + 15,83^2 + 16,51^2 + 16,87^2 + 7,22^2 + 7,50^2 + \dots + 10,63^2) - FK$$

$$= 2795,93 - 2567,648$$

$$= 228,287$$

$$JKP = \left(\frac{(67,60^2 + 30,54^2 + 34,82^2 + 35,10^2 + 39,42^2 + 40,72^2)}{4} \right) - FK$$

$$= \left(\frac{11162,37}{4} \right) - 2567,648$$

$$= 2790,59 - 2567,648$$

$$= 222,945$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 228,287 - 222,945$$

$$= 5,342$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JKP	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	222,945	44,589	150,244	2,773	4,248
Galat	18	5,342	0,297			
Total	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,297)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,1485} \\
 &= 2,878 \times 0,385 \\
 &= 1,109
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
A(0,9 : 1)	7,637			A
B(0,7 : 1)	8,706	1,069		Ab
C(0,5 : 1)	8,776	1,139	0,070	B
D(0,3 : 1)	9,857	1,081		Bc
E(0,1 : 1)	10,182	1,406	0,325	C
Kontrol	16,902	6,720		D

Lampiran 14. *Analysis of Variance* Data Hasil Uji Kadar Abu

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	17,662	15,441	15,946	14,954	64,003	16,001	1,179
A(0,9 : 1)	9,806	9,714	9,304	9,764	38,588	9,647	0,232
B(0,7 : 1)	7,934	8,260	8,411	8,159	32,764	8,191	0,200
C(0,5 : 1)	7,975	8,223	7,892	8,168	32,258	8,065	0,157
D(0,3 : 1)	7,301	7,356	7,512	7,737	29,906	7,477	0,195
E(0,1 : 1)	7,577	6,550	6,988	6,636	27,751	6,938	0,466
TOTAL	58,255	55,544	56,053	55,418	225,270		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(17,66 + 15,44 + 15,95 + 14,95 + 9,80 + 9,71 + \dots + 6,63)^2}{24} \\
 &= \frac{(225,270)^2}{24} \\
 &= \frac{50746,57}{24} \\
 &= 2114,448
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (17,66^2 + 15,44^2 + 15,95^2 + 14,95^2 + 9,80^2 + 9,71^2 + \dots + 6,63^2) - FK \\
 &= 2346,296 - 2114,448 \\
 &= 231,849
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left(\frac{(64^2 + 38,58^2 + 32,76^2 + 32,25^2 + 29,90^2 + 27,75^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{9364,01}{4} \right) - 2114,448 \\
 &= 2341 - 2114,448 \\
 &= 226,555
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 231,849 - 226,555 \\
 &= 5,293
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	211,223	42,245	148,574	2,773	4,248
Galat	18	5,118	0,284			
Total	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,284)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,142} \\
 &= 2,878 \times 0,376 \\
 &= 1,085
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
E(0,1 : 1)	6,938			A
D(0,3 : 1)	7,477	0,539		Ab
C(0,5 : 1)	8,065	1,127	0,588	B
B(0,7 : 1)	8,191	0,126		B
A(0,9 : 1)	9,647	1,582	1,456	C
Kontrol	16,001	6,354		D

Lampiran 15. Analysis of Variance Data Hasil Uji Daya Serap Uap Air

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	4,292	4,670	4,833	4,051	17,846	4,462	0,355
A(0,9 : 1)	6,272	6,151	6,200	6,860	25,483	6,371	0,330
B(0,7 : 1)	6,022	5,505	6,305	5,476	23,308	5,827	0,406
C(0,5 : 1)	4,865	5,709	6,236	5,503	22,313	5,578	0,567
D(0,3 : 1)	4,087	3,672	3,920	4,224	15,903	3,976	0,238
E(0,1 : 1)	3,032	4,274	3,177	3,788	14,271	3,568	0,574
TOTAL	24,278	25,311	25,838	25,851	101,278		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(4,29 + 4,67 + 4,83 + 4,05 + 6,27 + 6,15 + \dots + 3,78)^2}{24} \\
 &= \frac{(101,27)^2}{24} \\
 &= \frac{2789,67}{24} \\
 &= 427,385 \\
 JKT &= (4,29^2 + 4,67^2 + 4,83^2 + 4,05^2 + 6,27^2 + 6,15^2 + \dots + 3,78^2) - FK \\
 &= 619,70 - 427,385 \\
 &= 192,325 \\
 JKP &= \left(\frac{(17,85^2 + 25,48^2 + 23,30^2 + 22,31^2 + 15,90^2 + 14,27^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{2465,56}{4} \right) - 427,385 \\
 &= 616,39 - 427,385 \\
 &= 189,006 \\
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 192,325 - 189,006 \\
 &= 3,319
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	189,006	37,801	205,008	2,773	4,248
Galat	18	3,319	0,184			
Total	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,184)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,092} \\
 &= 2,878 \times 0,30 \\
 &= 0,638
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
E(0,1 : 1)	3,568			A
D(0,3 : 1)	3,976	0,408		Ab
Kontrol	4,462	0,894	0,486	B
C(0,5 : 1)	5,578	1,117		C
B(0,7 : 1)	5,827	0,249		Cd
A(0,9 : 1)	6,371	0,793	0,544	D

Lampiran 16. *Analysis of Variance* Data Hasil Rendemen Serbuk

GA	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	6,528	7,735	7,685	6,256	28,203	7,051	0,769
A(0,9 : 1)	13,083	13,009	12,563	12,551	51,206	12,802	0,284
B(0,7 : 1)	11,871	11,448	12,054	11,380	46,753	11,688	0,327
C(0,5 : 1)	11,328	11,100	11,357	10,334	44,119	11,030	0,478
D(0,3 : 1)	10,602	10,911	10,797	11,243	43,553	10,888	0,269
E(0,1 : 1)	10,928	10,151	10,277	9,979	41,335	10,334	0,415
TOTAL	12,889	12,889	12,889	12,889	255,169		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(6,52 + 7,73 + 7,68 + 6,25 + 13,08 + 13,00 + \dots + 9,97)^2}{24} \\
 &= \frac{(255,16)^2}{24} \\
 &= \frac{65106,62}{24} \\
 &= 2712,97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (6,52^2 + 7,73^2 + 7,68^2 + 6,25^2 + 13,08^2 + 13,00^2 + \dots + 9,97^2) - FK \\
 &= 2792,57 - 2712,97 \\
 &= 79,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left(\frac{(28.20^2 + 51.20^2 + 46.75^2 + 44.11^2 + 43.55^2 + 41.33^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{11155,26}{4} \right) - 2712,97 \\
 &= 2788,81 - 2712,97 \\
 &= 75,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 79,59 - 75,83 \\
 &= 3,75
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	75,839	15,168	72,708	2,773	4,248
Galat	18	3,755	0,209			
Total	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,209)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,104} \\
 &= 0,903
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
Kontrol	7,051			A
E(0,1 : 1)	10,334	3,283		B
D(0,3 : 1)	10,888	0,554		Bc
C(0,5 : 1)	11,030	0,696	0,800	Bc
B(0,7 : 1)	11,688	1,354	0,658	C
A(0,9 : 1)	12,802	1,114		D

Lampiran 17. Analysis of Variance Data Hasil Organoleptik Skoring Warna

Panelis	Perlakuan																								
	Kontrol				A(0,9 : 1)				B(0,7 : 1)				C(0,5 : 1)				D(0,3 : 1)				E(0,1 : 1)				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	4	4	5	5	5	5	6	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	6	4	4	4
2	3	5	5	5	5	6	6	5	5	6	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	6	6
3	5	5	4	6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	3	4	4
4	5	5	5	6	5	6	6	6	5	6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	3	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	4	4
6	4	4	4	5	6	6	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	4	4	5	5
7	4	4	5	5	6	5	6	6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	6	6
8	3	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	5	5	5	4	6	4	6	5	4	4	5	4	5	5
9	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	4	4	5	4	5	6	6
10	5	4	5	4	6	5	6	5	6	5	5	4	5	6	5	4	4	6	5	4	6	4	5	5	5
11	3	4	4	5	6	5	5	5	5	6	5	6	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5	4	5	5	6	5	6	5	5	5	5	5	6	5	4	5	5	5	6	6	6
13	5	5	4	5	5	5	6	5	5	5	4	5	5	6	5	4	4	5	5	5	4	4	5	6	6
14	5	5	4	4	5	5	6	5	6	5	5	6	5	5	5	5	6	5	4	5	4	5	5	5	5
15	5	4	5	6	5	5	5	5	6	5	6	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Total	64	69	70	77	79	78	83	79	77	79	74	74	75	78	73	72	72	74	69	72	75	68	69	77	77
Rerata	4.26	4.60	4.66	5.13	5.26	5.20	5.53	5.26	5.13	5.26	4.93	4.93	5.00	5.20	4.86	4.80	4.80	4.93	4.60	4.80	5.00	4.53	4.60	5.13	5.13

Keterangan :

Amat sangat suka	7
Sangat suka	6
Suka	5
Agak suka	4
Agak tidak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	4,267	4,600	4,667	5,133	18,667	4,667	0,357
A(0,9 : 1)	5,267	5,299	5,533	5,267	21,366	5,342	0,129
B(0,7 : 1)	5,133	5,267	4,933	4,933	20,266	5,067	0,164
C(0,5 : 1)	5,000	5,200	4,867	4,800	19,867	4,967	0,176
D(0,3 : 1)	4,800	4,933	4,600	4,800	19,133	4,783	0,137
E(0,1 : 1)	5,000	4,533	4,600	5,133	19,266	4,817	0,295
TOTAL	29,467	29,832	29,200	30,066	118,565		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(4,26 + 4,60 + 4,66 + 5,13 + 5,26 + 5,29 + \dots + 5,13)^2}{24} \\
 &= \frac{(118,56)^2}{24} \\
 &= \frac{14056,47}{24} \\
 &= 585,73
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (4,26^2 + 4,60^2 + 4,66^2 + 5,13^2 + 5,26^2 + 5,29^2 + \dots + 5,13^2) - FK \\
 &= 587,82 - 585,73 \\
 &= 2,093
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left(\frac{(18,66^2 + 21,36^2 + 20,26^2 + 19,86^2 + 19,13^2 + 19,26^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{2347,60}{4} \right) - 585,73 \\
 &= 586,92 - 585,73 \\
 &= 1,170
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 2,093 - 1,170 \\
 &= 0,923
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
P	5	1,170	0,234	4,563	2,773	4,248
G	18	0,923	0,051			
T	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,051)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,025} \\
 &= 0,461
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
Kontrol	4,667			A
D(0,3 : 1)	4,783	0,116		A
E(0,1 : 1)	4,817	0,150	0,559	A
C(0,5 : 1)	4,967	0,300	0,525	Ab
B(0,7 : 1)	5,067	0,400	0,375	Ab
A(0,9 : 1)	5,342	0,675	0,275	B

Lampiran 18. Analysis of Variance Data Hasil Organoleptik Skoring Aroma

Panelis	Perlakuan																							
	Kontrol				A(0,9 : 1)				B(0,7 : 1)				C(0,5 : 1)				D(0,3 : 1)				E(0,1 : 1)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	4	4	3	4	5	6	6	6	5	6	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5
2	3	3	2	4	6	6	6	7	4	3	4	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3	3	4	4
3	4	4	4	4	7	5	6	6	6	4	4	4	3	4	4	5	5	5	3	5	5	5	4	4
4	3	3	4	5	6	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	3	5	4	5	3	4
5	4	4	4	4	5	4	6	6	5	4	3	4	3	5	3	6	5	5	3	5	4	4	3	3
6	3	2	3	4	6	5	6	4	6	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4
7	4	4	4	3	4	5	7	5	4	4	5	6	3	3	4	6	3	4	3	6	4	4	4	4
8	4	4	4	4	6	4	6	6	5	4	6	5	3	3	4	5	3	4	3	5	4	4	4	4
9	2	3	4	4	7	7	5	5	5	4	5	4	3	3	3	5	3	4	5	4	4	4	4	4
10	4	4	4	4	6	5	5	4	4	4	5	4	3	3	4	5	3	4	4	5	4	4	4	4
11	3	4	3	4	6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	6	3	4	4	5	4	4	4	4
12	4	3	3	4	6	5	5	4	6	4	5	5	3	5	4	5	3	5	4	5	4	4	4	4
13	4	4	4	4	6	5	6	6	4	6	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4
14	3	4	4	3	6	5	6	5	5	5	4	6	5	5	3	6	5	5	4	5	4	4	4	4
15	4	4	4	3	5	5	6	7	5	4	5	6	5	4	3	5	5	3	4	5	4	4	4	4
Total	53	54	54	58	87	77	86	81	74	65	69	70	54	61	57	78	58	64	55	71	62	62	58	60
Rerata	3.53	3.60	3.60	3.86	5.80	5.13	5.73	5.40	4.93	4.33	4.60	4.66	3.60	4.06	3.80	5.20	3.86	4.26	3.66	4.73	4.13	4.13	3.86	4.00

Keterangan :

Amat sangat suka	7
Sangat suka	6
Suka	5
Agak suka	4
Agak tidak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

D : G	ULANGAN				TOTAL	Rata-Rata	SD
	1	2	3	4			
Kontrol	3,533	3,600	3,600	3,867	14,600	3,650	0,148
A(0,9 : 1)	5,800	5,133	5,733	5,400	22,066	5,517	0,310
B(0,7 : 1)	4,933	4,333	4,600	4,667	18,533	4,633	0,246
C(0,5 : 1)	3,600	4,067	3,800	5,200	16,667	4,167	0,715
D(0,3 : 1)	3,867	4,267	3,667	4,733	16,534	4,134	0,471
E(0,1 : 1)	4,133	4,133	3,867	4,000	16,133	4,033	0,127
TOTAL	25,866	25,533	25,267	27,867	104,533		

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(3,53 + 3,60 + 3,60 + 3,86 + 5,80 + 5,13 + \dots + 4,00)^2}{24} \\
 &= \frac{(104,53)^2}{24} \\
 &= \frac{10927,14}{24} \\
 &= 455,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (3,53^2 + 3,60^2 + 3,60^2 + 3,86^2 + 5,80^2 + 5,13^2 + \dots + 4,00^2) - FK \\
 &= 466,52 - 455,29 \\
 &= 11,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \left(\frac{(14,60^2 + 22,06^2 + 18,53^2 + 16,66^2 + 16,53^2 + 16,13^2)}{4} \right) - FK \\
 &= \left(\frac{1854,97}{4} \right) - 455,29 \\
 &= 463,74 - 455,29 \\
 &= 8,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 11,23 - 8,44 \\
 &= 2,78
 \end{aligned}$$

➤ **SIDIK RAGAM (ANOVA)**

SK	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
P	5	8,446	1,689	10,925	2,773	4,248
G	18	2,783	0,155			
T	23					

F hitung > F 1%, artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya sehingga perlu dilakukan uji lanjutan BNT

➤ **UJI BNT**

$$\begin{aligned}
 BNT_a &= t_{a \text{ (dbgalat)}} \times \sqrt{\frac{(2 \times KTG)}{\text{Ulangan}}} \\
 &= t_{0,01(18)} \times \sqrt{\frac{(2 \times 0,155)}{4}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{0,077} \\
 &= 0,800
 \end{aligned}$$

➤ **TABEL UJI BEDA NYATA TERKECIL (BNT) 1%**

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih 1	Selisih 2	Notasi
Kontrol	3,650			A
E(0,1 : 1)	4,033	0,383		Ab
D(0,3 : 1)	4,134	0,484	0,600	Ab
C(0,5 : 1)	4,167	0,517	0,499	Ab
B(0,7 : 1)	4,633	0,983	0,466	B
A(0,9 : 1)	5,517	0,884		C

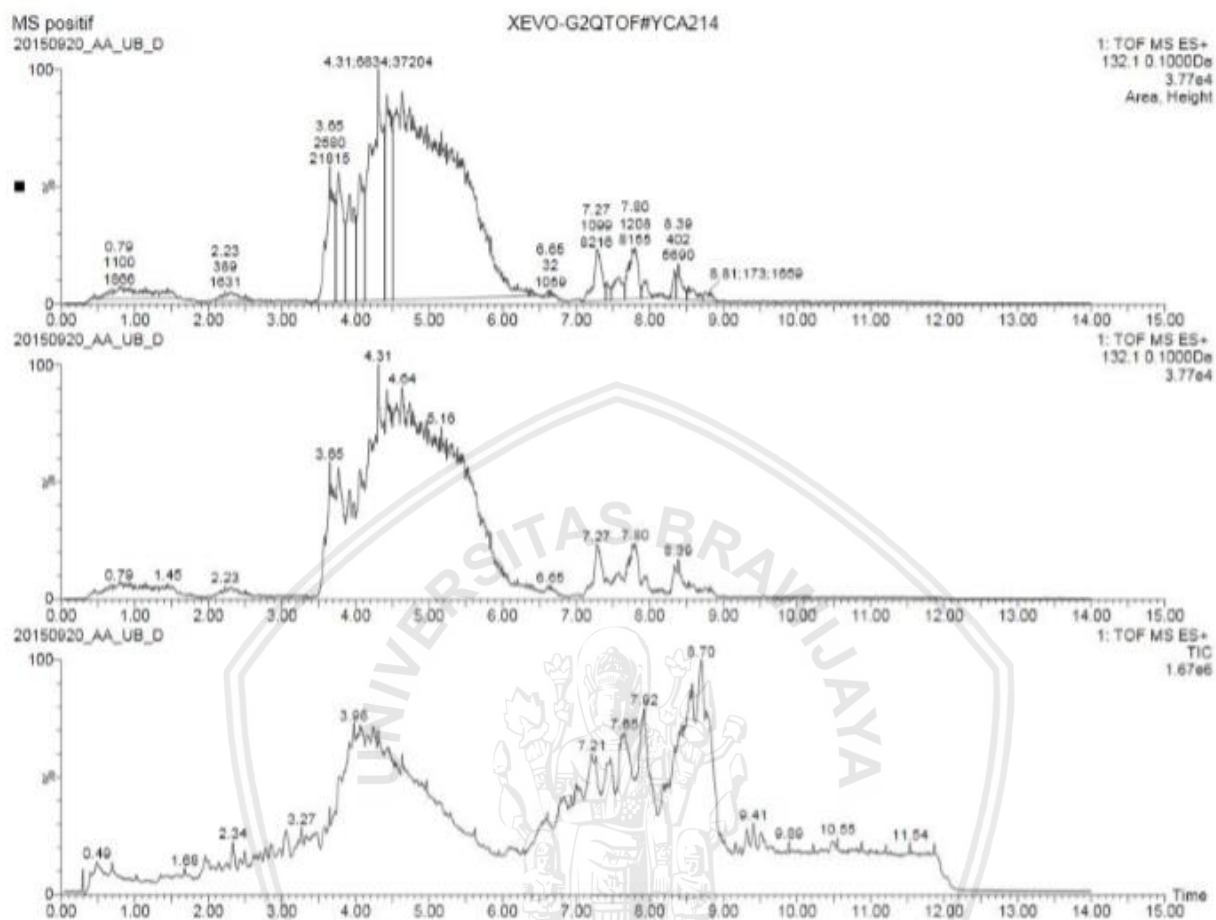
Lampiran 19. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode DeGarmo

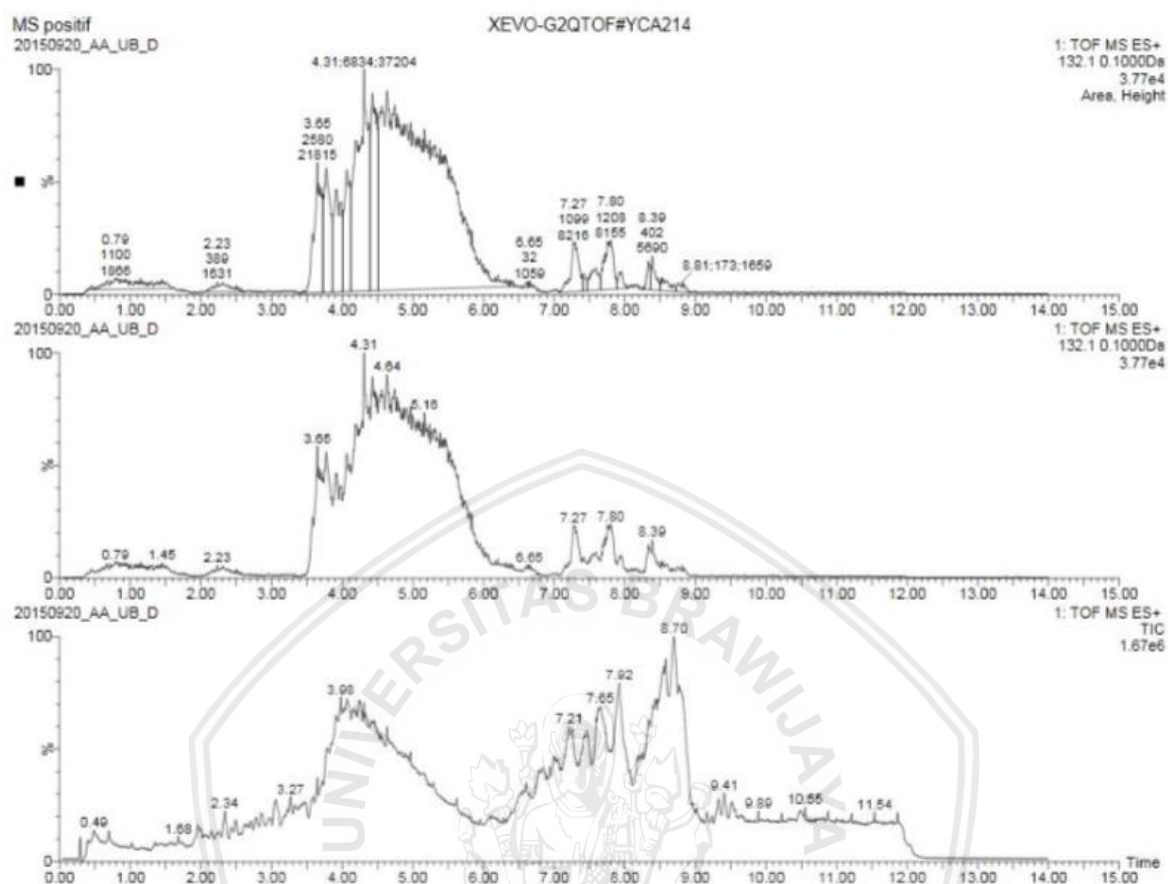
Parameter	Panelis																				Total	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Kadar Albumin	3	1	2	2	2	1	3	3	2	1	2	1	1	2	2	1	1	3	1	2	36	0.0499
Kadar Protein	4	3	3	2	3	4	4	4	2	4	2	4	3	3	3	3	2	2	3	3	61	0.0846
Rendemen	2	3	3	4	3	3	4	2	3	3	4	5	4	4	2	4	3	3	3	2	64	0.0888
Kadar Air	5	4	5	3	5	4	4	2	6	4	7	6	5	8	4	6	4	8	4	5	99	0.1373
Kadar Abu	4	5	7	6	6	7	5	7	7	5	3	8	7	6	6	8	6	7	7	7	124	0.1720
Daya Serap Uap Air	5	6	7	6	8	8	8	8	5	7	6	2	6	5	5	6	8	3	8	7	124	0.1720
Aroma	6	6	4	6	4	5	6	5	3	7	4	3	2	1	6	3	5	4	4	4	88	0.1221
Warna	7	8	5	7	6	4	2	5	8	5	8	7	8	7	8	5	7	6	6	6	125	0.1734
TOTAL	36	36	36	36	37	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	721	1

Parameter	SAMPEL						Terbaik	Terjelek	Selisih
	Kontrol	A	B	C	D	E			
Kadar Albumin	0.463	0.469	0.479	0.522	0.577	0.554	0.577	0.463	0.115
Kadar Protein	3.585	3.617	3.858	4.091	4.251	4.548	4.548	3.585	0.963
Rendemen	7.051	12.802	11.688	11.030	10.888	10.334	12.802	7.051	5.751
Kadar Air	16.901	7.637	8.706	8.776	9.857	10.182	7.637	16.901	-9.264
Kadar Abu	16.001	9.647	8.191	8.065	7.477	6.938	6.938	16.001	-9.063
Daya Serap Uap Air	4.462	6.371	5.827	5.578	3.976	3.568	3.568	6.371	-2.803
Aroma	3.650	5.517	4.633	4.167	4.134	4.033	5.517	3.650	1.867
Warna	4.667	5.342	5.067	4.967	4.783	4.817	5.342	4.667	0.675

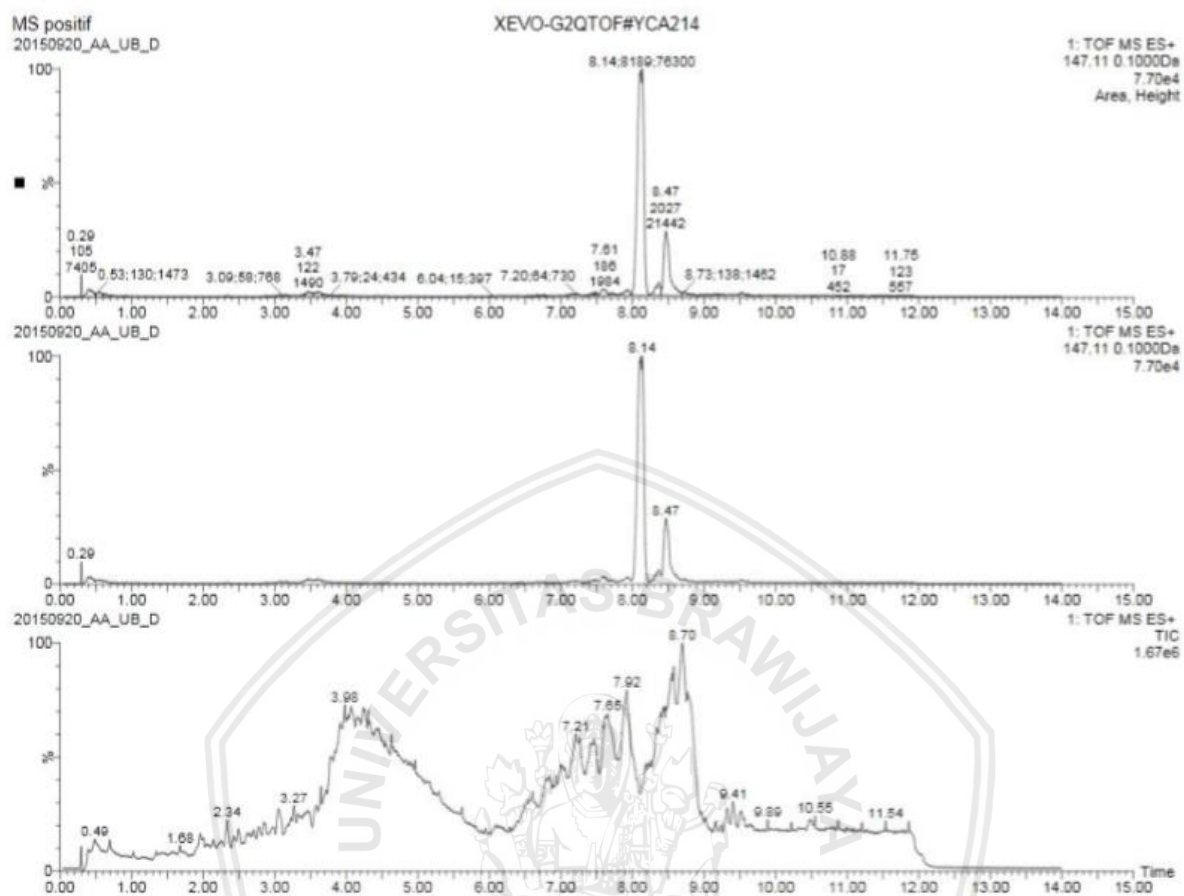
Parameter	Bobot	Kontrol		A		B		C		D		E	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Albumin	0.049	0.000	0.000	0.057	0.003	0.144	0.007	0.520	0.025	1.000	0.049	0.799	0.039
Kadar Protein	0.084	0.000	0.000	0.033	0.003	0.283	0.024	0.525	0.044	0.692	0.058	1.000	0.084
Rendemen	0.088	0.000	0.000	1.000	0.088	0.806	0.071	0.692	0.061	0.667	0.059	0.571	0.050
Kadar Air	0.137	0.000	0.000	1.000	0.137	0.885	0.121	0.877	0.120	0.760	0.104	0.725	0.099
Kadar Abu	0.172	0.000	0.000	0.701	0.121	0.862	0.148	0.876	0.151	0.941	0.162	1.000	0.172
Daya Serap Uap Air	0.172	0.681	0.117	0.000	0.000	0.194	0.033	0.283	0.049	0.854	0.147	1.000	0.172
Aroma	0.122	0.000	0.000	1.000	0.122	0.527	0.064	0.277	0.034	0.259	0.032	0.205	0.025
Warna	0.173	0.000	0.000	1.000	0.173	0.593	0.103	0.445	0.077	0.172	0.030	0.223	0.039
TOTAL	0.997		0.117		0.647		0.572		0.561		0.640		0.680



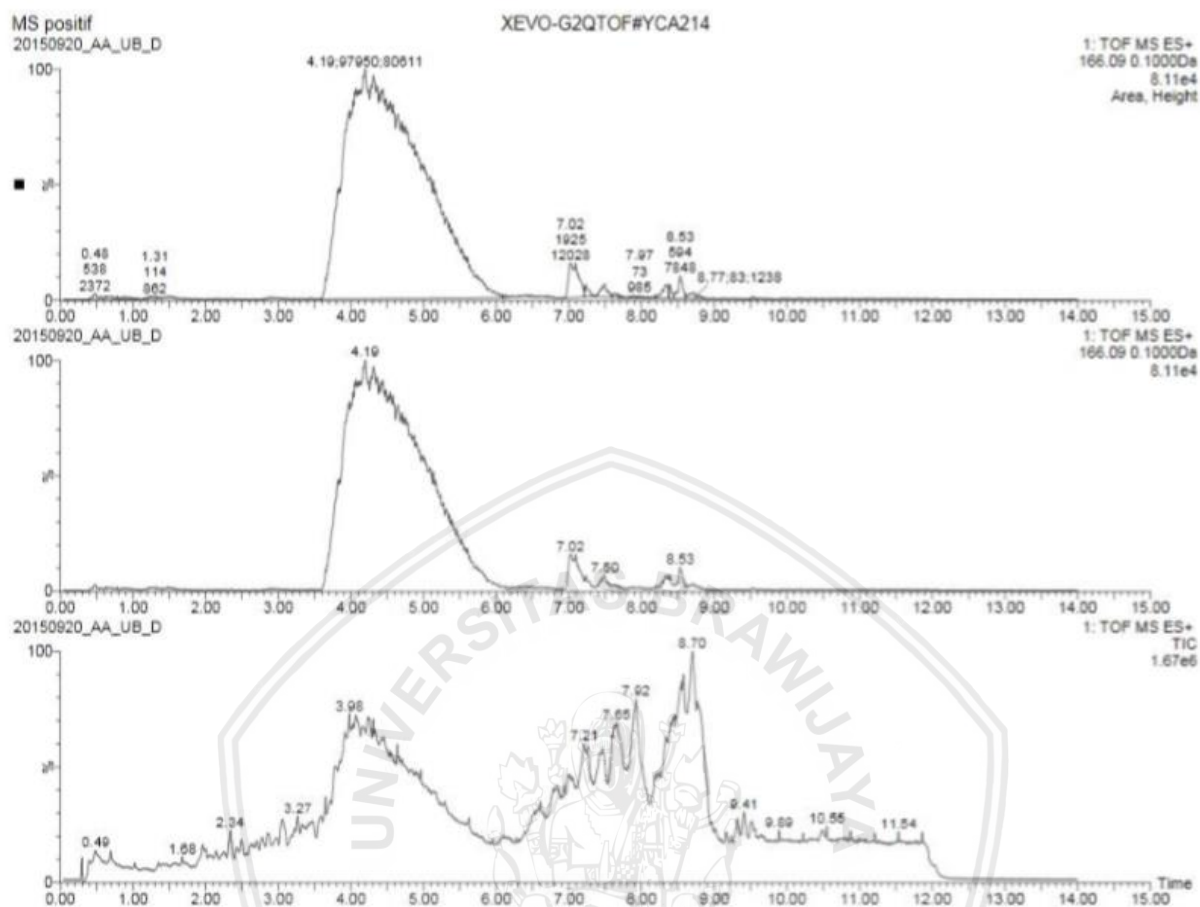




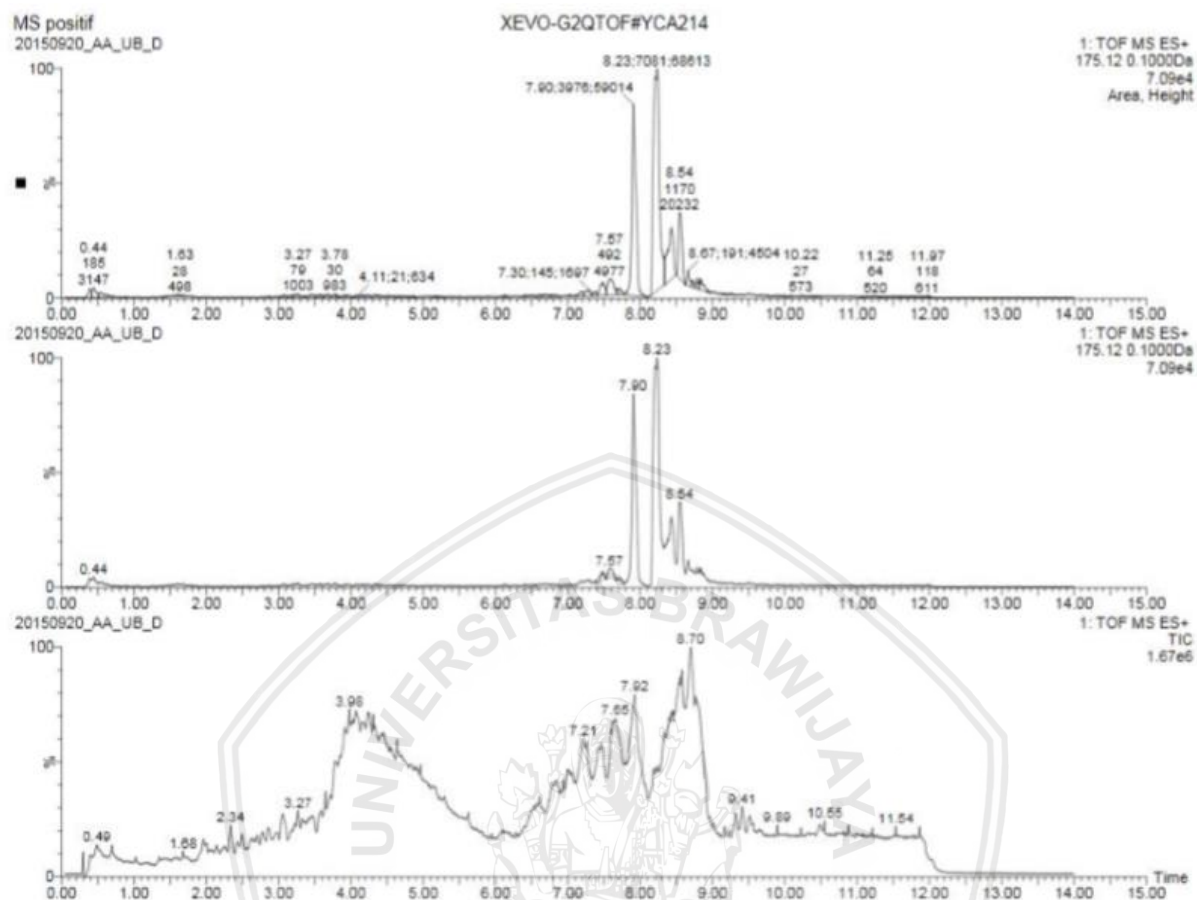
20.3 Lisin



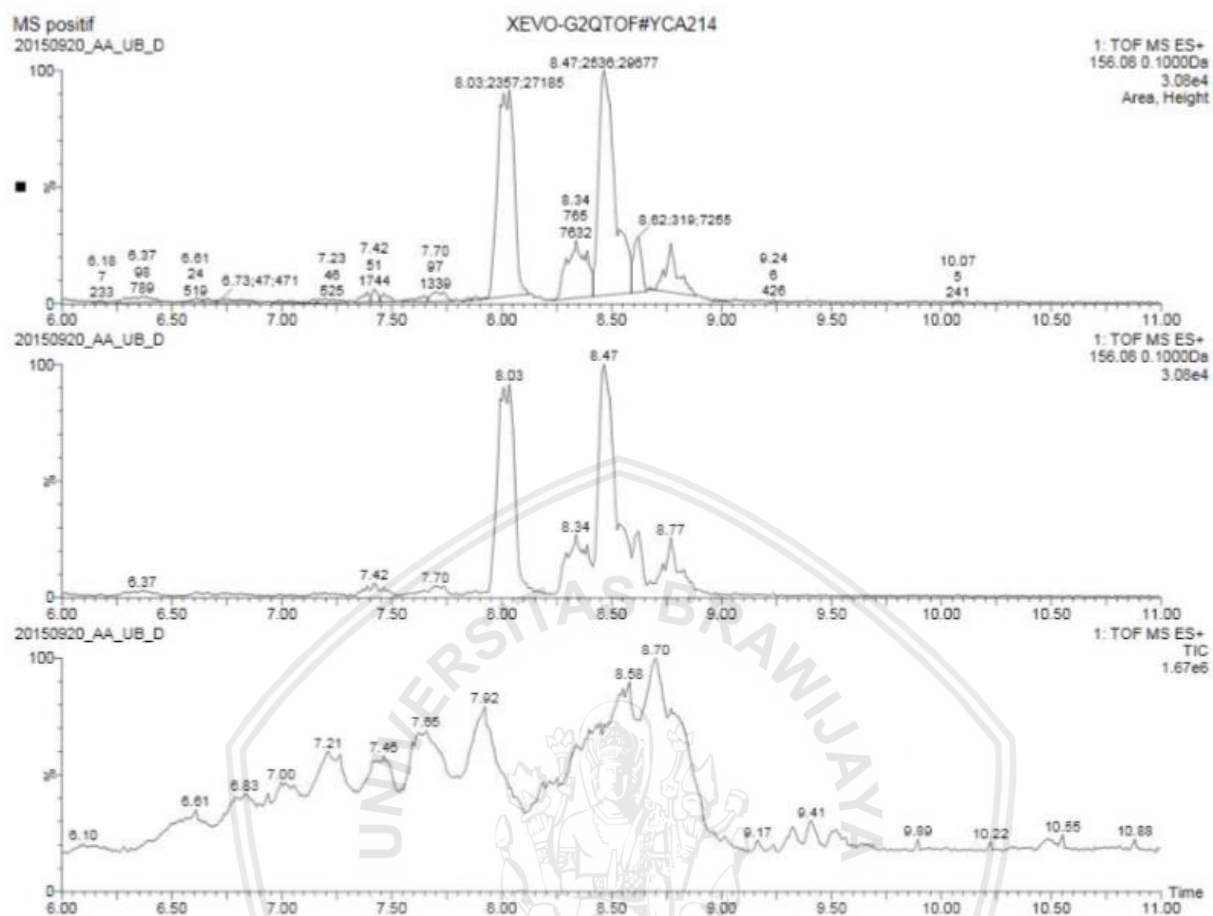
20.4 Fenilalanin



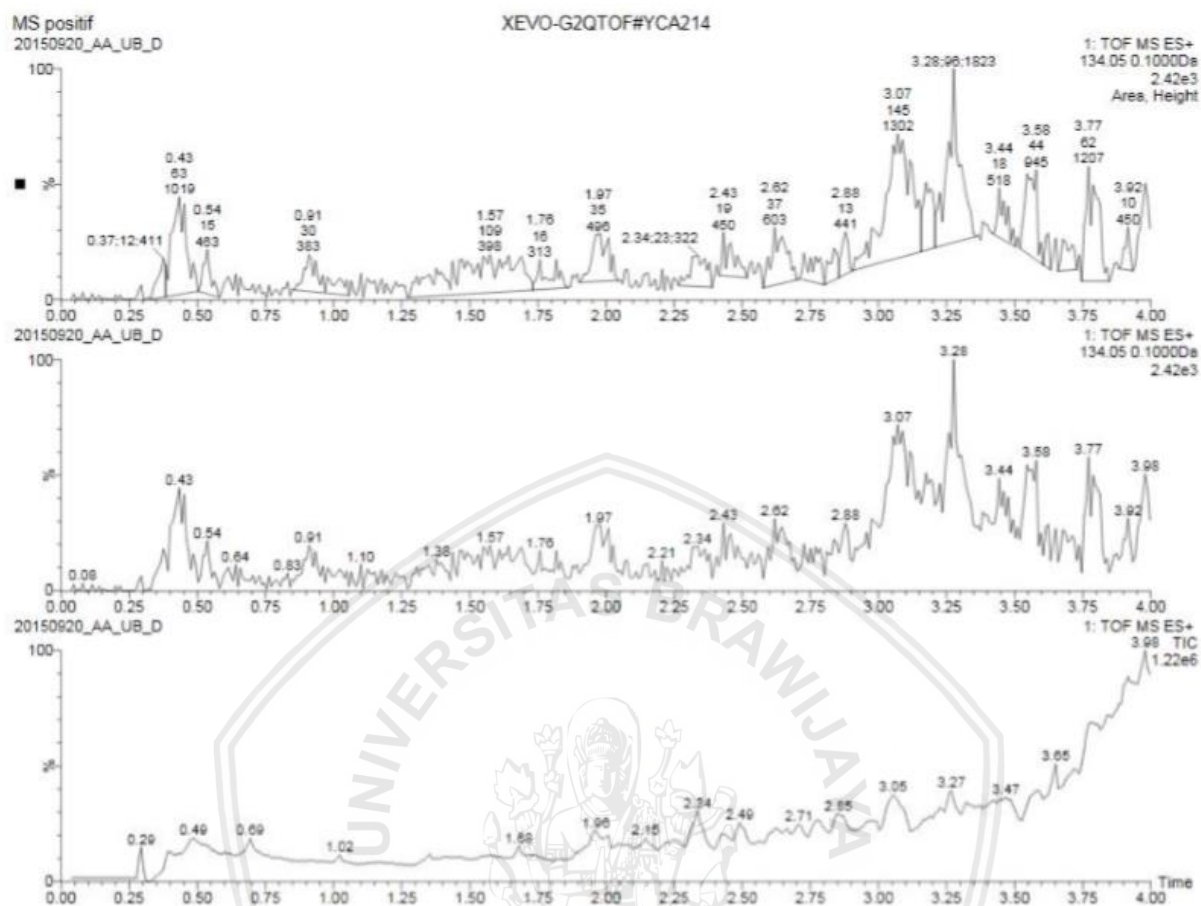
20.5 Arginin



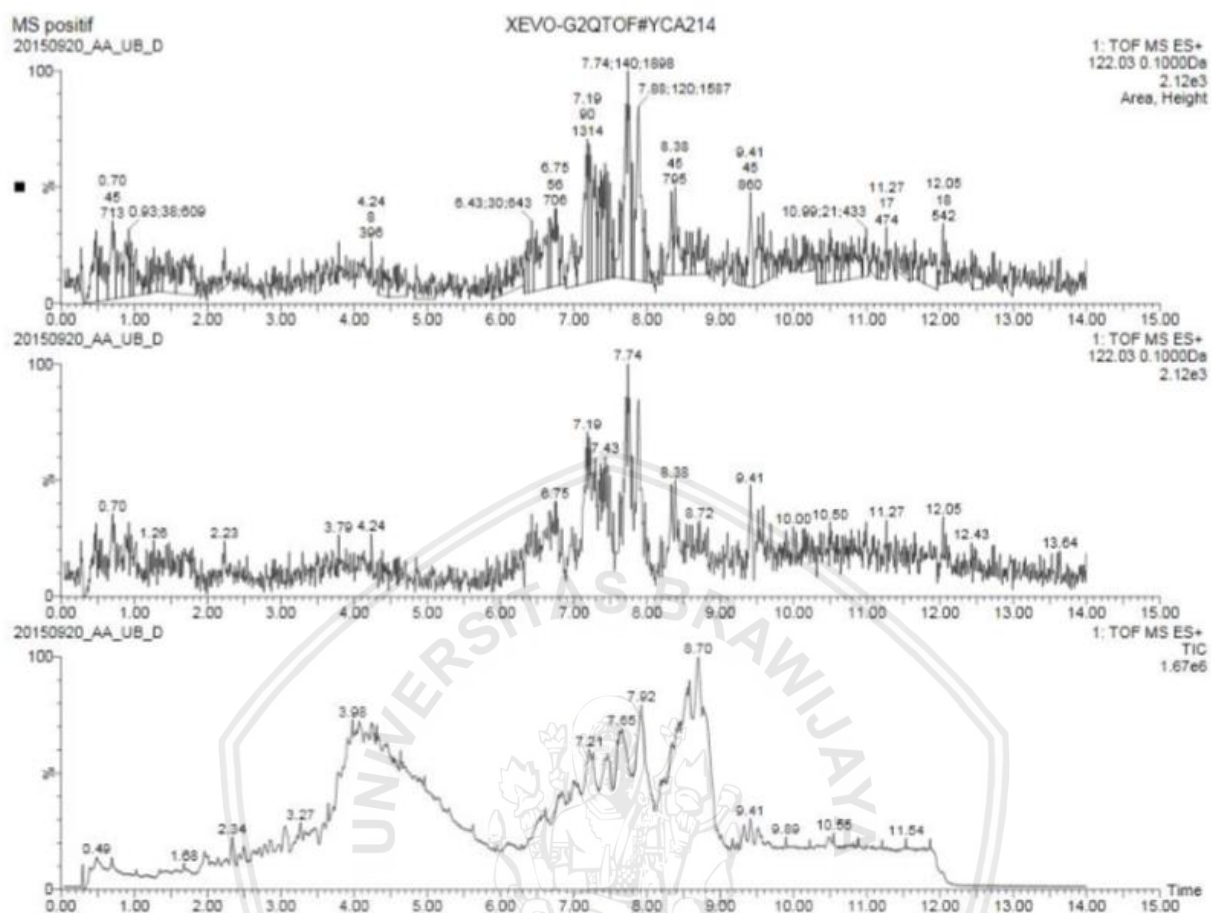
20.6 Histidin



20.7 Aspartat



20.8 Sistein



20.9 Prolin

