

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN *SPRAY DRYER* DAN
KONSENTRASI CMC (*Carboxy methyl cellulose*) TERHADAP KUALITAS
SERBUK *CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus)***

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

**Oleh :
MUHAMMAD NUR HALIM
NIM. 115080300111146**



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

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN *SPRAY DRYER* DAN
KONSENTRASI CMC (*Carboxy methyl cellulose*) TERHADAP KUALITAS
SERBUK *CRUDE ALBUMIN IKAN GABUS (Ophiocephalus striatus)***

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

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

Oleh :

**MUHAMMAD NUR HALIM
NIM. 115080300111146**



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

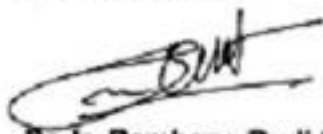
**PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENGERINGAN *SPRAY DRYER* DAN
KONSENTRASI CMC (*Carboxy methyl cellulose*) TERHADAP KUALITAS
SERBUK *CRUDE ALBUMIN* IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*)**

Oleh :

MUHAMMAD NUR HALIM
NIM. 115080300111146

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal _____
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal : _____

Dosen Penguji I



Dr. Ir. Bambang Budi Sasmito, MS
NIP. 19570119 198601 1 001
Tanggal : 04 MAY 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS
NIP. 19591005 198503 1 004
Tanggal : 04 MAY 2016

Dosen Penguji II



(Dr. Ir. Titik Dwi Sulistyati, MP)
NIP. 19581231 198601 2 001
Tanggal: 04 MAY 2016

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Hardoko, MS
NIP. 19620108 198802 1 001
Tanggal: 04 MAY 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal : 04 MAY 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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



Malang, April 2016
Mahasiswa,

Muhammad Nur Halim
NIM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah menguatkan dan memudahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibuku Juwariyah dan Bapak Suryadi yang telah banyak memberikan doa dan adikku Juli, kakakku Sodik, Shole yang tidak hentinya memberikan support dan doanya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Hardoko, MS selaku pembimbing II.
4. Nana (Najizul Ma'rufah) yang memberikan dukungan dan bantuannya hingga laporan ini selesai dibuat.
5. Sahabatku kontrakkan Jhon, Fahmi, Cak Bazz, yang selalu memberikan dorongan dan semangat walaupun sering mengagalkan aku mengerjakan laporan
6. Rekan-rekan tim penelitian (Bintang, Bima, Novia, Yustin, Nandoz, Mbah Bagus) yang telah banyak memberikan bantuan dalam memperlancar penelitian ini.
7. Keluarga K-92 dan Teman-teman Huda, Rohmad, Arsyil, Fikri, Indra, Zaki, Danang Adi, Fajari, Nizar, Sigibertus, Iswandi, Bambang,
8. Teman-teman THP 2011 yang tidak bisa kusebutkan namanya satu persatu, yang telah memberikan masukan, semangat serta sumbangan pemikiran.
9. Teman-teman yang membantu dalam pendanaan selama hidup di malang. Norman, Pudín, Isnaini (Renggo), Saiku, Pendik, mbak miftah
10. Serta semua orang-orang disekitar saya yang telah membantu dan mensupport dalam mengerjakan laporan skripsi.

Malang, April 2016

Penulis

RINGKASAN

MUHAMMAD NUR HALIM (NIM. 115080300111146). Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan *Spray Dryer* Dan Konsentrasi CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) Terhadap Kualitas Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS dan Dr. Ir. Hardoko., MS)**

Peranan albumin dalam tubuh sangat besar, oleh karena itu diperlukan cara untuk memenuhi kebutuhan albumin dalam tubuh terutama untuk pasien pasca operasi. Salah satu cara yaitu dengan pemberian *Human Serum Albumin* (HSA). Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti HSA adalah ikan gabus. Ekstrak albumin ikan gabus biasanya dikonsumsi dalam bentuk cair dan berbau amis sehingga tidak semua orang suka, untuk itu dibuat serbuk dengan bahan pengisi atau *filler* CMC. Selain sebagai *filler*, CMC juga berfungsi sebagai bahan penyalut atau enkapsulat yang berguna untuk melindungi komponen didalam serbuk. metode pengeringan yang digunakan adalah pengeringan serbuk (*Spray drayer*).

Tujuan dari penelitian ini untuk Menentukan konsentrasi CMC (*carboxy methyl cellulose*) yang sesuai dalam pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophicephalus striatus*) dan Menentukan kualitas serbuk yang dikeringkan dengan pengaruh suhu *spray dryer* yang berbeda untuk menghasilkan kandungan gizi dan albumin terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophicephalus striatus*).

Penelitian ini dilaksanakan Juli-September 2015 bertempat di Laboratorium nutrisi dan Biokimia, Perekayasaan Hasil Perikanan FPIK universitas Brawijaya, Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta dan Laboratorium Pengujian Terpaduh Rumah Sakit Saiful Anwar Malang.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimental. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu penambahan CMC dengan konsentrasi berbeda (0,5%; 1%; dan 1,5%). Parameter uji pada penelitian ini yaitu kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, daya serap uap air, rendemen dan organoleptik (uji kesukaan) dari serbuk *crude* albumin. Penentuan perlakuan terbaik ditentukan dari hasil uji De Garmo.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan perlakuan penambahan CMC dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter uji yaitu kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, daya serap uap air. Namun, memberikan pengaruh tidak beda nyata pada uji organoleptik (warna dan aroma). Konsentrasi CMC optimum dan perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan (A2B1) yaitu penambahan konsentrasi CMC sebesar 1,5%. dengan kadar albumin 0,35%; kadar protein 4,60%; kadar air 6,76%,; kadar abu 3,95%; daya serap uap air 2,23%; nilai organoleptik warna 2,64%; aroma 2,88%; dan rendemen 2,54%;. Dengan penambahan konsentrasi CMC 1,5%, diharapkan dapat menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus yang terbaik.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan SKRIPSI dengan judul “Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan *Spray Dryer* dan Konsentrasi (*Carboxy methyl cellulose*) Terhadap Kualitas Serbuk *Crude Albumin Ikan Gabus (Ophiocephalus Striatus)*. Dalam penyusunannya, penulis banyak mengambil literatur yang bersumber dari text book, artikel, jurnal, maupun prosiding seminar untuk dijadikan tinjauan pustaka yang dapat mendukung pembuatan laporan tersebut.

Penulis menyadari dalam laporan SKRIPSI ini tentunya masih terdapat kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran sehingga dapat menjadi pembelajaran bagi penulis. Semoga laporan SKRIPSI ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya, terutama para Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Malang, Maret 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesa	4
1.5 Kegunaan Penelitian	4
1.6 Waktu dan Tempat	4
 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Gabus	5
2.1.1 Morfologi Ikan Gabus	6
2.1.2 Komposisi Gizi Ikan Gabus	6
2.2 Manfaat Ikan Gabus	7
2.3 Albumin	8
2.4 Ekstraksi Ikan Gabus	9
2.5 Pembuatan Serbuk	11
2.6 Spray Dryer	11
2.7 CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>)	12
 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian	14
3.1.1 Bahan Penelitian	14
3.1.2 Alat Penelitian	14
3.2 Metode Penelitian	15
3.3 Variabel Penelitian	15
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.5 Analisa Data	22
3.6 Parameter Uji	24
3.6.1 Analisis Kadar Albumin	24
3.6.2 Analisis Kadar Protein	25
3.6.3 Analisis Kadar Air.....	26
3.6.4 Analisis Kadar Abu	27
3.6.5 Uji Daya Serap Uap Air	28
3.6.6 Rendemen	29
3.6.7 Skoring	29
3.6.8 Penentuan Perlakuan Terbaik	29

3.6.9 Analisis Profil Asam Amino	30
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Preparasi Bahan Baku dan Ekstraksi Ikan Gabus	32
4.1.2 Serbuk <i>Crude Albumin</i> Ikan Gabus	33
4.2 Parameter Kimia	34
4.2.1 Kadar Albumin.....	34
4.2.2 Kadar Protein	38
4.2.3 Kadar Air	42
4.2.4 Kadar Abu	46
4.2.5 Daya Serap Uap Air.....	49
4.2.6 Rendemen Serbuk.....	53
4.3 Parameter Organoleptik	57
4.3.1 Uji Skoring Aroma.....	57
4.3.2 Uji Skoring Warna.....	60
4.4 Perlakuan Terbaik	64
4.5 Asam Amino	65
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gabus	5
2. Struktur CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>)	13
3. Diagram Alir Preparasi Sampel	17
4. Diagram Alir Pembuatan <i>Crude</i> Albumin	19
5. Diagram Alir Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus Metode Spray Dryer.....	21
6. Kurva Standar Analisis Kadar Protein Serbuk <i>Crude</i> Albumin	25
7. Grafik Batang Suhu Pengeringan <i>Spray Dryer</i> Dengan Kadar Albumin Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	34
8. Grafik Batang Konsentrasi Dengan Kadar Albumin Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	36
9. Grafik Batang Antara Perbedaan Konsentrasi CMC Dan Suhu Pengeringan <i>Spray Dryer</i> Dengan Kadar Albumin Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	37
10. Grafik Batang Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Kadar Protein Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	38
11. Grafik Batang Konsentrasi CMC Dengan Kadar Protein Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	39
12. Grafik Batang antara Perbedaan Konsentrasi CMC dan Suhu <i>Spray Dryer</i> dengan Kadar Protein pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	41
13. Grafik Batang Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Kadar Air Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	42
14. Grafik Batang Konsentrasi CMC Dengan Kadar Air Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	43
15. Grafik Batang antara Perbedaan Konsentrasi CMC dan Suhu <i>Spray Dryer</i> dengan Kadar Air pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	45
16. Grafik Batang Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Kadar Abu Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	46
17. Grafik Batang Konsentrasi CMC Dengan Kadar Abu Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	47
18. Grafik Batang antara Perbedaan Konsentrasi CMC dan Suhu <i>Spray Dryer</i> dengan Kadar Abu pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	48
19. Diagram Batang Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Daya Serap Uap Air Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	50
20. Diagram Batang Konsentrasi CMC Dengan Daya Serap Uap Air Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	51
21. Diagram Batang antara Perbedaan Konsentrasi CMC dan Suhu <i>Spray</i> <i>Dryer</i> dengan Daya Serap Uap Air pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	52
22. Grafik Batang Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Rendamen Serbuk Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	53
23. Grafik Batang Konsentrasi CMC Dengan Rendamen Serbuk Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus.....	54
24. Grafik Batang antara Perbedaan Konsentrasi CMC dan Suhu <i>Spray Dryer</i> dengan Rendamen Serbuk pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus	56
25. Grafik Batang Antara Perbedaan Konsentrasi CMC Dan Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Skoring Aroma Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus.....	57
26. Grafik Batang Konsentrasi CMC Dengan Skoring Aroma Pada Serbuk <i>Crude</i> Ikan Gabus.....	58

27. Grafik Batang Antara Perbedaan Konsentrasi CMC Dan Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Skoring Aroma Pada Serbuk <i>Crude Ikan Gabus</i>	59
28. Grafik Batang Suhu <i>Spray Dryer</i> Dengan Skoring Warna Pada Serbuk <i>Crude Ikan Gabus</i>	61
29. Grafik Batang Konsentrasi Cmc Dengan Skoring Warna Pada Serbuk <i>Crude Ikan Gabus</i>	62
30. Grafik Batang antara Perbedaan Konsentrasi CMC dan Suhu <i>Spray Dryer</i> dengan Skoring Warna pada Serbuk <i>Crude Ikan Gabus</i>	63



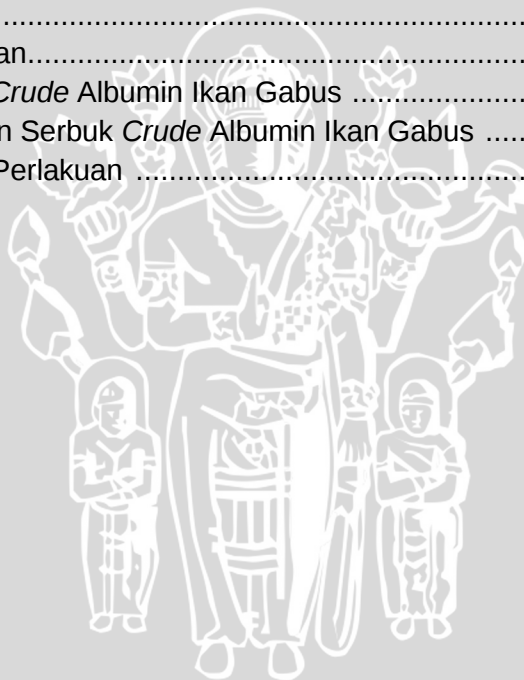
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Asam Amino Ikan Gabus	7
2. Komposisi Kimia Daging Ikan Gabus per 100 gram.	7
3. Formulasi Bahan CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>) pada Spray Dryer	20
4. Model Rancangan Percobaan pada Penelitian Tahap Tiga	23
5. Hasil pengujian albumin cairan ekstraksi	32
6. Hasil Analisis Asam Amino Serbuk <i>Crude Albumin</i> Ikan Gabus	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Uji Oragnoleptik dengan Uji Skoring	56
2. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Kadar Albumin	57
3. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Kadar Protein	60
4. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Kadar Air	63
5. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Uji Skoring Aroma	65
6. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Uji Skoring Warna	67
7. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Uji Daya Serap Air Uap Air	69
8. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Kadar Abu	71
9. Hasil Analisa Keragaman dan Uji Tukey Hasil Uji Rendemen Serbuk	73
10. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo	75
11. Hasil Kromatografi Profil Asam Amino	77
12. Dokumentasi Alat	79
13. Dokumentasi Bahan.....	81
14. Proses Ekstraksi <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	83
15. Proses Pembuatan Serbuk <i>Crude</i> Albumin Ikan Gabus	85
16. Hasil Serbuk Per Perlakuan	88



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus merupakan sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (rendah albumin) dan luka, baik luka pasca operasi maupun luka bakar. Albumin mempunyai banyak gugus sulfhidril (-SH) yang dapat berfungsi sebagai pengikat radikal. Protein yang kaya akan gugus -SH akan mampu mengikat logam-logam berbahaya dan juga senyawa yang bersifat efek antioksidan. Selama ini, albumin dihasilkan dari darah manusia, sehingga harganya cukup mahal. Penemuan ekstrak albumin ikan gabus kemudian dijadikan alternatif untuk mendapatkan albumin yang lebih murah (Kusumaningrum, 2014).

Albumin merupakan fraksi protein terbesar dalam ekstrak ikan gabus (64,61% total protein) ekstrak ikan gabus mengandung albumin yang cukup tinggi ($2,17 \pm 0,14$ g/100 mL), lebih tinggi dibandingkan dengan albumin dalam susu, (0,17 g/100 mL), tetapi dibandingkan dengan albumin pada putih telur albumin pada ikan gabus masih kalah banyak (7,74) (Santoso, 2003).

Albumin ikan gabus merupakan protein utama dalam plasma yang memiliki kualitas jauh lebih baik dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pascabedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2 % albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, listin, histidin, dan arginin, serta asam amino nonessensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, dan glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin (Suprayitno, 2003).

Ekstrak ikan gabus mengandung albumin cukup tinggi yang sangat dibutuhkan tubuh, mengingat fungsi albumin adalah sebagai protein transportasi. Albumin berperan dalam mengangkut molekul kecil yang kurang larut air seperti

asam lemak, mengikat obat-obatan, anion dan kation kecil serta unsur-unsur runtutan. Dengan adanya peran dalam tubuh sangat besar. Albumin ini tentunya akan memperlancar distribusi zat makanan di dalam tubuh sehingga metabolisme berjalan lancar dan pertumbuhan tidak terhambat hal ini ditandai dengan kenaikan berat badan dan peningkatan kadar albumin (Dewi, 2011).

Penggunaan CMC dikarenakan bahan ini memiliki kelebihan antara lain: tidak mudah terdegradasi akibat temperatur dan salinitas yang tinggi. Selain itu, polimer ini juga ekonomis karena harga yang relatif murah dan mampu meningkatkan kualitas produk pangan karena sifatnya sebagai pengikat, penstabil penahan air, serta pengetal (Parera, 2011).

Salah satu metode untuk mengekstrak albumin adalah *Spray dryer* adalah metode pengeringan untuk menghasilkan bubuk kering dari cairan atau bubur dengan udara panas dengan waktu yang singkat. Cara ini banyak digunakan untuk mengeringkan bahan makanan dan obat-obatan yang sensitif terhadap panas. Pengeringan dapat menyebabkan panas sehingga perlu adanya optimasi suhu pengeringan karena klorofil dapat mengalami degradasi akibat panas sehingga warna hijau mengalami perubahan (Mardaningsih, 2012).

Metode pengeringan yang dapat menghasilkan serbuk albumin salah satunya dengan cara *spray dryer*. *Spray dryer* menjadi salah satu alternatif untuk dipergunakan dalam pengeringan karaginan, menggantikan sistem pengeringan dengan *drum dryer* maupun *tray dryer*. Penggunaan *spray dryer* mempunyai efektifitas pengeringan yang baik sehingga dapat dioperasikan pada suhu yang relatif rendah dan dapat langsung menghasilkan produk serbuk (Djaeni *et al.*, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini merumuskan beberapa masalah, diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda dan pada suhu berapakah yang dapat menghasilkan kandungan gizi dan albumin terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi CMC yang berbeda dan pada konsentrasi CMC berapakah yang dapat menghasilkan kandungan gizi dan albumin terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda dengan konsentrasi CMC yang berbeda pula yang dapat menghasilkan kandungan gizi dan albumin terbaik serbuk *crude* albumin ikan gabus?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan CMC (*carboxy methyl cellulose*) terhadap kualitas *crude* albumin ikan gabus (*Ophicephalus striatus*) dengan metode *spray dryer*. Adapun tujuan penelitian secara khusus adalah:

1. Untuk menetapkan suhu pengeringan *spray dryer* yang tepat, yang dapat menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus terbaik.
2. Untuk menetapkan konsentrasi CMC yang tepat, yang dapat menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus terbaik.
3. Untuk menetapkan interaksi terbaik antara suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC yang dapat menghasilkan kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus terbaik.

1.4 Hipotesa

Penelitian ini memiliki kesimpulan sementara sebagai berikut:

1. Diduga penggunaan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas dan kandungan albumin serbuk *crude* ikan gabus (H_1).
2. Diduga penggunaan konsentrasi CMC yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas dan kandungan albumin serbuk *crude* ikan gabus (H_1).
3. Diduga interaksi antara suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda dan konsentrasi CMC yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas dan kandungan albumin serbuk *crude* ikan gabus (H_1).

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberi informasi kepada masyarakat, lembaga dan institusi lain mengenai proses pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophicephalus striatus*) menggunakan bahan pengisi CMC (*carboxy methyl cellulose*) dengan metode pengeringan *spray dryer*. Selain itu juga untuk mengetahui konsentrasi terbaik penambahan CMC (*carboxy methyl cellulose*) demi mendapatkan kualitas terbaik dari *crude* albumin ikan gabus (*Ophicephalus striatus*).

1.6 Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – September di Laboratorium Nutrisi dan Biokimia, Perekayasa Hasil Perikanan FPIK Universitas Brawijaya, Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta dan Laboratorium pengujian terpadu Rumah Sakit Saiful Anwar Malang.

2. INJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) diperairan merupakan jenis ikan yang paling digemari karena merupakan salah satu alternatif lain sebagai sumber albumin karena mengandung senyawa penting bagi tubuh manusia diantaranya protein yang cukup tinggi, lemak, air, mineral dan vitamin yang sangat baik. Ekstrak ikan gabus mengandung 6,2224 g albumin dengan kandungan 68 kkal serta zat gizi lainnya (Napitu, 2010).

Menurut (Mustar, 2013), klasifikasi ilmiah ikan gabus adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Pereformes
Famili	: Channidae
Genus	: Ophiocephalus
Spesies	: <i>Ophiocephalus Striatus</i>



Gambar 1. Ikan gabus
(Sumber: Suprayitno, 2014)

2.1.1 Morfologi Ikan Gabus

Menurut Suprayitno (2014), menyebutkan bahwa ikan gabus memiliki tubuh bulat giling memanjang, seperti peluru kendali. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat diujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dagu ke belakang. Sisi samping bercoret tebal yang agak kabur. Warna ini seringkali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi besar dan tajam. Ikan gabus di perairan Indonesia terdiri dari dua kelompok yaitu ikan gabus biasa (*Ophiocephalus striatus*) dan ikan tomang (*Ophiocephalus micropeltes*).

Morfologi ikan gabus memiliki tubuh berbentuk bulat giling memanjang, seperti peluru kendali atau torpedo. Sirip punggungnya memanjang dan sirip ekor membulat diujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecokelatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih. Sisi samping bercoret-coret tebal. Warna ini sering kali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi besar dan tajam. Ikan gabus biasa dikenal dengan nama lain yaitu haruan, bako, aruwan, tola, dan kayu (Mustar, 2013).

2.1.2 Komposisi Gizi Ikan Gabus

Komposisi gizi ikan gabus lebih tinggi dari ikan lain. Ikan gabus diketahui mengandung senyawa penting yang berguna bagi tubuh, diantaranya protein yang cukup tinggi, lemak, air, dan beberapa mineral. Kadar protein ikan gabus sebesar 25,5%, dimana kadar protein ini lebih tinggi dibanding dengan protein ikan bandeng (20,0%), ikan mas (16,0%), ikan kakap (20,0%), maupun ikan sarden (21,1%) (Mulyadi, 2011).

Ekstrak ikan gabus (*Channa strius*) 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. Menurut Mustafa (2013) kandungan asam amino pada ikan gabus pada Tabel 1 dan menurut suprayitno (2003) komposisi kimia daging ikan gabus per 100 g pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan asam amino ikan gabus

Level of Amino acid (g/100g)			
Essensial (mean $\pm$ sd)		Non essensial (mean $\pm$ sd)	
Leucine	0.956 $\pm$ 0.0002	Proline	0.312 $\pm$ 0.003
Isoleucine	0.558 $\pm$ 0.0003	Serine	0.447 $\pm$ 0.002
Valine	0.606 $\pm$ 0.0009	Arginine	0.624 $\pm$ 0.0002
Tryptophan	0.159 $\pm$ 0.0002	Tyrosine	0.414 $\pm$ 0.0004
Phenylalanine	0.453 $\pm$ 0.0004	Glycine	0.567 $\pm$ 0.001
Methionine	0.343 $\pm$ 0.0008	Glutamat	1.494 $\pm$ 0.004
Threonine	0.551 $\pm$ 0.003	Alanine	0.725 $\pm$ 0.0005
Lysine	1.152 $\pm$ 0.0006	Asparagine	0.911 $\pm$ 0.010
Histidine	0.405 $\pm$ 0.0006		

Sumber : Mustafa (2013).

Tabel 2. Komposisi kimia daging ikan gabus per 100 g

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

Sumber : Suprayitno (2003).

2.2 Manfaat Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) mempunyai manfaat yang banyak. Menurut Suprayitno (2003), karena Ikan gabus segar mengandung protein hingga mencapai 25,1%, sedangkan 6,224% dari protein tersebut berupa

albumin. Jumlah ini sangat tinggi jika dibandingkan dengan protein hewani lainnya. Manfaatnya untuk membantu jaringan sel baru. Dalam ilmu kedokteran, albumin ini digunakan untuk mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang terbelah/ rusak. Albumin juga berperan mengikat obat-obatan serta logam berat yang tidak mudah larut dalam darah.

2.3 Albumin

Ikan gabus memiliki kadar albumin yang tinggi. Albumin merupakan salah satu protein dalam plasma manusia yang larut dalam air dan mengendap dalam pemanasan serta konsentrasi protein yang tinggi dalam plasma darah. Albumin juga berperan penting dalam proses penyembuhan luka pasien baik luka dalam maupun luka luar serta pasca operasi (Wahyuni, 2012).

Protein ikan gabus ini juga bisa disebut dengan kata lain yaitu Albumin. Albumin merupakan molekul protein didalam sel darah merah yang bergabung dengan oksigen dan karbon dioksida untuk diangkut melalui sistem peredaran darah ke sel-sel dalam tubuh, albumin terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 66,4 kDa dan terdiri dari 585 asam amino. Pada molekul albumin terdapat 17 ikatan disulfida yang menghubungkan asam-asam amino yang mengandung sulfur (Martutik, 2013).

Filtrat ikan gabus dapat diperoleh dari proses penyaringan. Filtrat ikan gabus dapat diartikan sebagai suatu substansi (cairan) yang keluar dari jaringan ikan gabus selama pemrosesan dan telah melalui alat penyaring. Filtrat ikan gabus berwarna putih keruh, dihasilkan dari pengukusan atau penguapan daging ikan gabus segar dengan menggunakan alat ekstraktor vakum (Mulyadi *et al.*, 2011).

2.4 Ekstraksi Ikan Gabus

Ekstraksi ikan gabus berfungsi untuk mengambil filtrat dari ikan gabus. Filtrat adalah suatu substansi yang telah melalui alat penyaring sehingga filtrat ikan gabus dapat diartikan sebagai suatu cairan yang keluar dari jaringan ikan gabus selama proses dan telah melalui alat penyaring. Filtrat ikan gabus berwarna putih keruh, dihasilkan dari pengukusan daging ikan gabus segar. Beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen dan kualitas filtrat ikan gabus menurut Mulyadi (2011), sebagai berikut:

1. Kualitas daging ikan

Ikan gabus sebagai bahan baku pembuatan sari ikan harus mempunyai kualitas yang baik, jika memungkinkan berasal dari ikan yang belum mengalami proses rigor. Proses rigor mortis dapat menurunkan kandungan protein plasma, karena sebagian protein yang larut dalam air akan berubah menjadi protein yang tidak larut air. Umur ikan yang bisa dinilai dari karakter fisik ikan juga menentukan kuantitas dan kualitas filtrat ikan gabus.

2. Memotong daging

Pemotongan daging dimaksudkan untuk memperkecil ukuran sehingga luas permukaan akan semakin besar. Semakin besar luas permukaan daging yang bersinggungan dengan pelarut dan panas semakin tinggi laju ekstraksi, sehingga rendemen yang dihasilkan juga semakin tinggi.

3. Suhu pemanasan

Penerapan suhu yang tepat dapat meningkatkan rendemen dan kualitas sari ikan gabus. Karena pemanasan akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Pemanasan yang tepat dapat meningkatkan kelarutan protein, sehingga protein yang terekstrak akan meningkat dengan pemanasan yang tepat tersebut. Pemanasan yang terlalu tinggi dapat mengkoagulaikan protein plasma. Protein

plasma yang terkogulasi akan menempel pada protein miofibril (benang daging). Penerapan suhu yang terlalu tinggi juga dapat merusak albumin yang terkandung dalam dalam sarkoplasma ikan.

4. Pemakaian pelarut

Albumin merlipunyai sifat larut dalam air bebas garam dan ammonium sulfat 2,03 mol/L. Pemakaian pelarut albumin dalam pembuatan filtrat ikan gabus diharapkan dapat meningkatkan jumlah albumin yang terekstrak dari jaringan ikan (rendemen ekstraksi).

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk ekstraksi ikan gabus. Menurut Asfar *et al* (2014), ekstraksi ikan gabus dapat dilakukan dengan proses pemanasan pada suhu 50-60°C. Ikan gabus dibersihkan dari darah, kotoran dan lendir yang melekat ditubuhnya, kemudian difilet dipisahkan antara daging, tulang dan kulitnya. Selanjutnya dipotong kecil-kecil untuk memperluas permukaan saat ekstraksi. Potongan daging ikan gabus dilarutkan pada air destilat dengan perbandingan 1:1 (b/v). Proses ekstraksi dilakukan dengan panas 50-60°C selama 10 menit. Air hasil dari ekstraksi disentrifuse untuk mendapatkan ekstrak ikan gabus yang lebih murni.

Menurut Nugroho (2012), proses ekstraksi juga dapat dilakukan dengan pengukusan. Pada proses pengukusan yang menghasilkan kadar albumin tertinggi berada pada pengukusan dengan menggunakan waterbath pada suhu 40°C selama 35 menit. Kadar albumin yang tinggi dikarenakan kelarutan albumin dalam ekstrak kasar ikan gabus belum mengalami kerusakan. Hasil ekstraksi yang dihasilkan berwarna putih keruh hingga kemerahan. Sedangkan menurut Setiawan (2013), ekstraksi ikan gabus dapat dilakukan dengan alat ekstraktor vakum. Langkah yang harus dilakukan untuk proses ekstraksi adalah dengan menyiapkan ikan gabus dibersihkan, dipisahkan antara daging, kulit dan tulangnya, selanjutnya dipotong kecil dan dimasukkan dalam alat ekstraktor

vakum. Prinsip dari alat ini adalah dengan mengukus pada suhu 35°C dan diberi tekanan pada daging hingga tekanannya 76 CmHg. Waktu ekstraksi menggunakan ekstraktor vakum selama 12,5 menit.

2.5 Pembuatan Serbuk

Pembuatan serbuk dengan cara pengeringan merupakan suatu proses untuk menghilangkan air dari bahan pangan. Pengeringan juga dapat digunakan untuk menghilangkan cairan organik yang biasanya digunakan sebagai pelarut dari padatannya. Pada proses evaporasi, air dapat dihilangkan dalam jumlah yang banyak pada titik didihnya dan berupa uap. Sedangkan pada pengeringan, air dihilangkan juga sebagai uap oleh udara. Kandungan air pada produk kering tergantung pada jenis bahan pangan. Beberapa alat yang digunakan untuk metode pengeringan antara lain adalah *tray dryer*, *continuous tunnel dryer*, *rotary dryer*, *foam dryer*, dan *freeze dryer*. Pengeringan dengan menggunakan *spray dryer* memiliki sifat pengeringan tanpa mengubah sifat kimia dan biokimiawi dari produk sehingga sifatnya masih tetap dengan sifat awalnya dan serbuk yang dihasilkan berkadar air lebih rendah (Moentanaria, 2004).

Pembuatan serbuk *crude* ikan gabus dilakukan dengan mengambil filtrat dari ikan gabus dengan cara penguapan menggunakan alat ekstraktor vakum. Kemudian dilakukan proses pembuatan serbuk dengan alat pengeringan menggunakan *spray dryer*.

2.6 Spray Dryer

Spray dryer adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan kering pada makanan. Dibutuhkan aliran cair dan memisahkan zat terlarut atau suspensi sebagai padat dan pelarut menjadi uap. Padatan biasanya dikumpulkan dalam drum atau siklon. Masukkan aliran cairan disemprotkan melalui *nozzle* ke dalam aliran uap panas dan menguap padatan sebagai bentuk kadar air dengan

cepat membuat tetesan. *Nozzle A* biasanya digunakan untuk membuat tetesan sekecil mungkin untuk memaksimalkan perpindahan panas dan laju penguapan air (Phisut, 2012).

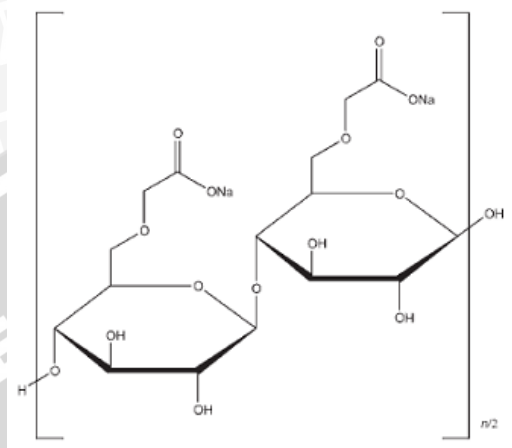
Proses pengeringan dengan metode *spray dryer* mampu menghasilkan berupa serbuk sehingga baik sebagai pilihan untuk mengeringkan albumin, *spray dryer* menggunakan panas udara dengan kelembaban udara sangat tinggi sehingga membutuhkan energi yang sangat besar. *Spray dryer* menggunakan suhu (80, 90, 100, 110, 120°C) proses pengeringan selama 13 menit yang terbagi menjadi 3 waktu penyemprotan dan 10 menit waktu tinggal dalam kolom *spray dryer* (Maulina, 2013).

2.7 CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)

Salah satu bahan pengisi yang digunakan dalam campuran ialah CMC, CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) adalah turunan dari selulosa yang bersifat higroskopis, mudah larut dalam air dan membentuk larutan koloid. CMC memiliki kemampuan untuk menyatukan dua jenis bahan yang tidak saling melarut karena molekulnya terdiri dari gugus hidrofilik dan hidrofobik sekaligus. Gugus hidrofobik CMC dapat berikatan dengan molekul minyak atau lemak (bahan yang bersifat nonpolar) termasuk likopen (Aschida, 2014).

Filtrat yang dibuat untuk penambahan yaitu CMC sering merupakan bagian komposisi minuman yakni berperan sebagai zat pengental dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) juga mampu menyerap air yang terkandung dalam banyaknya air yang terserap dan laju penyerapannya bergantung pada jumlah kadar air yang terkandung dalam CMC serta kelembaban dan temperatur udara disekitarnya (Kamal, 2010). Ditambahkan kembali oleh kusbiantoro. *et al.*, (2005), pemberian bahan penstabil agar dan CMC dapat memperbaiki citarasa, warna dan konsistensi sari buah sawo. *Carboxy methyl cellulose* juga memiliki

beberapa kelebihan yang lain, di antaranya kapasitas mengikat air yang lebih besar, mudah larut dalam adonan es krim, serta harganya yang relatif lebih murah.



Gambar 2. Struktur CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)

Sumber: Nugraha (2012).

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) merupakan turunan selulose yang banyak digunakan dalam industri pangan. Didalam pembuatan CMC, selulosa diperlakukan dengan NaOH kemudian direaksikan dengan monokloroasetat. CMC memiliki kemampuan memperbaiki dan menstabilkan tekstur, dan menstabilkan emulsi. Gugus-gugus hidroksil pada CMC mampu mengikat air bebas dalam larutan. Didalam menstabilkan minyak pada emulsi minyak dalam air CMC tidak dapat berfungsi sebagai emulsifier sejati karena tidak memiliki kombinasi sifat hidrofilik dan hidrofobik yang kuat (Sofyanti, 2007).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bahan untuk ekstraksi albumin ikan gabus, bahan untuk pembuatan serbuk *crude* daging ikan gabus dan bahan untuk analisis sampel. Bahan untuk ekstraksi albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) yang diperoleh dari Sidoarjo dalam keadaan hidup. Bahan untuk pembuatan serbuk ini sendiri berasal dari *crude* daging ikan gabus yang sudah tidak terpakai lagi. Bahan untuk analisis sampel antara lain aquades, kertas label, kertas saring, dan kain blacu. Bahan yang digunakan dalam analisis kimia yaitu serbuk *crude* albumin ikan gabus, silica gel, aquadest, dan kertas saring dan biuret, NaOH.

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 (Model Memert WNB 14), botol plastic 800 mL, stopwatch. Alat untuk pembuatan serbuk antara lain *spray dryer* gelas ukur merk “pyrex”, beaker glass merk “pyrex” dan timbangan digital (Mettler Toledo AL 204). Alat yang digunakan dalam analisis kimia antara 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

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen merupakan metode sistematis yang bertujuan untuk membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab-akibat. Hal ini ditujukan untuk dapat memperoleh informasi tentang variabel mana yang menyebabkan sesuatu terjadi dan variabel yang akan memperoleh akibat dari terjadinya perubahan dalam suatu kondisi eksperimen dalam penelitian (Azizah, 2013).

Menurut Nursalam (2008), eksperimen atau eksperimental adalah suatu rancangan penelitian yang dapat digunakan untuk mencari hubungan sebab-akibat dengan adanya keterlibatan penelitian dalam melakukan manipulasi terhadap variabel bebas. Metode eksperimen merupakan suatu rancangan penelitian yang akan memberikan pengujian hipotesis yang tertata dan cermat, sedangkan pada penelitian kohort atau kasus kontrol hanya menghasilkan tingkat dugaan kuat dengan landasan teori atau telaah logis yang dilakukan peneliti.

Perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah variasi konsentarsi CMC pada pembuatan serbuk *crude* albumin. Penelitian ini menggunakan 3 tahap: tahap pertama yaitu: bahan baku dilanjutkan dengan ekstraksi ikan gabus dan tahap terakhir dilakukan pembuatan serbuk dengan *spray dryer*.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel merupakan segala faktor yang berperan atau berpengaruh terhadap percobaan. Menurut Brink dan Wood (2000), variabel ialah faktor yang mengandung lebih dari satu nilai dalam metode statistik. Variabel ini terdiri dari variabel bebas yang berarti variabel penyebab atau variabel yang mempengaruhi

dimana variabel dalam kelompok sampel dibedakan. Dengan kata lain, peneliti harus dapat memisahkan sampel dalam kelompok alternatif yang didasarkan pada variabel. Sedangkan variabel terikat yaitu faktor yang diakibatkan oleh pengaruh tersebut.

Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi CMC (*carboxy methyl cellulose*) yang ditambahkan pada ekstrak ikan gabus dalam pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus dan perbedaan lama pengeringan dengan alat pengering *spray dryer*. Sedangkan variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rendemen, kadar air, kadar protein, kadar albumin dan profil asam amino dari perlakuan terbaik.

3.4 Prosedur Penelitian

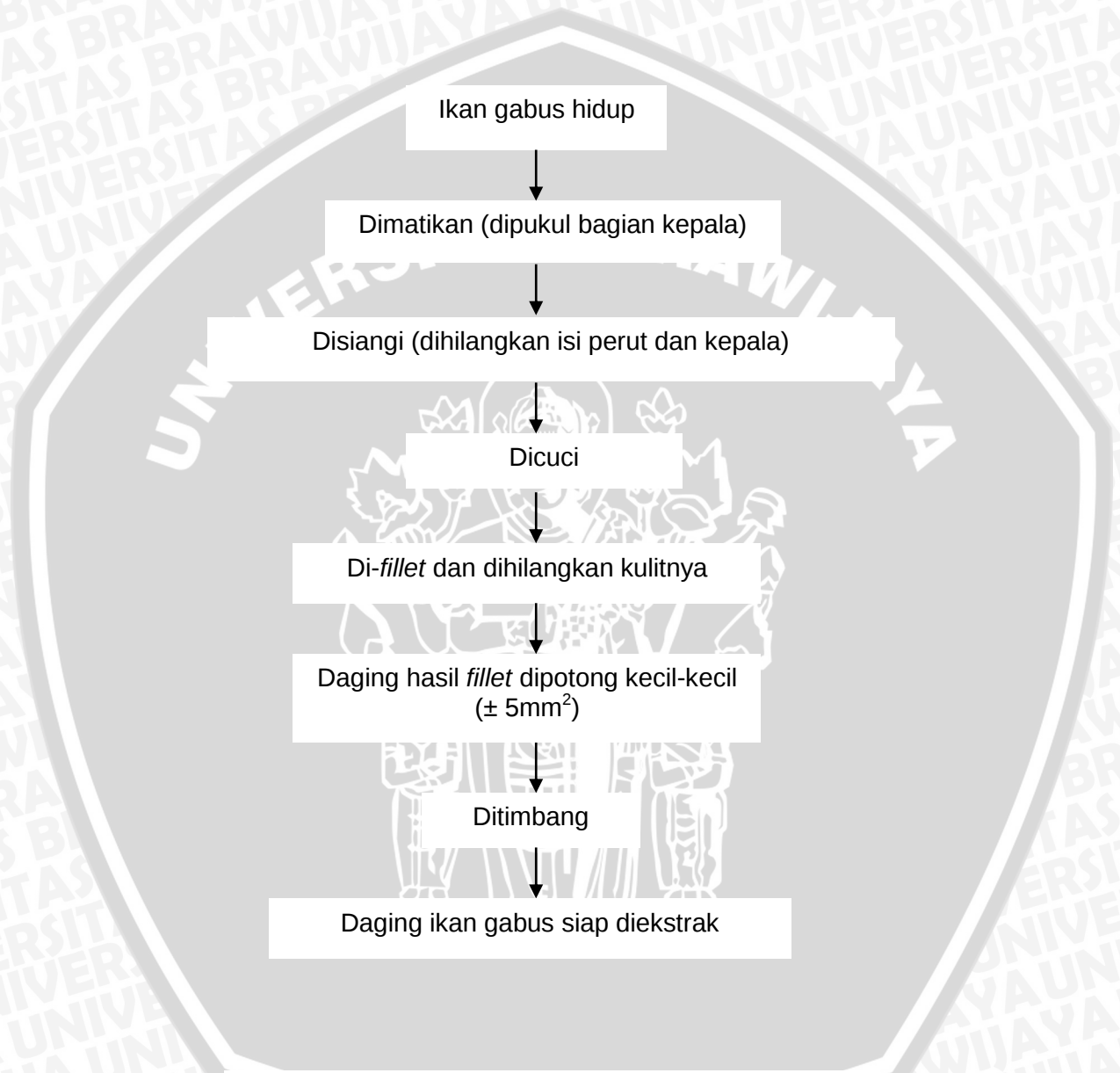
Penelitian tentang pengaruh konsentrasi CMC terhadap kualitas *crude* albumin ikan gabus dengan menggunakan *spray dryer* pada suhu 80°C, akan dilakukan dengan 3 tahap penelitian, yaitu preparasi bahan baku, ekstraksi ikan gabus dan pembuatan serbuk albumin ikan gabus:

1. Preparasi Bahan Baku

Bahan baku ikan gabus yang masih segar dan hidup yang diperoleh dari Tambak Sidoarjo, kemudian ikan dimatikan dengan cara dipukul bagian kepalanya dan dilakukan penyiangan. Sebelum difillet ikan ditimbang terlebih dahulu, untuk 1 kg ikan utuh didapatkan daging hasil fillet sebanyak 413 g.

Selanjutnya ikan gabus difillet dan dipisahkan dengan kulitnya. Daging yang diperoleh selanjutnya dipotong kecil ($\pm 5 \text{ mm}^2$) dan kemudian ditimbang sebanyak 250 g dengan menggunakan timbangan digital dan siap untuk diekstraksi. Setelah diekstrak didapatkan filtrat sebanyak 125 mL dan residu sebanyak 197,76 g. Rendemen residu yang didapat sebesar 65,92% sedangkan rendemen filtrat sebesar 34,08%.

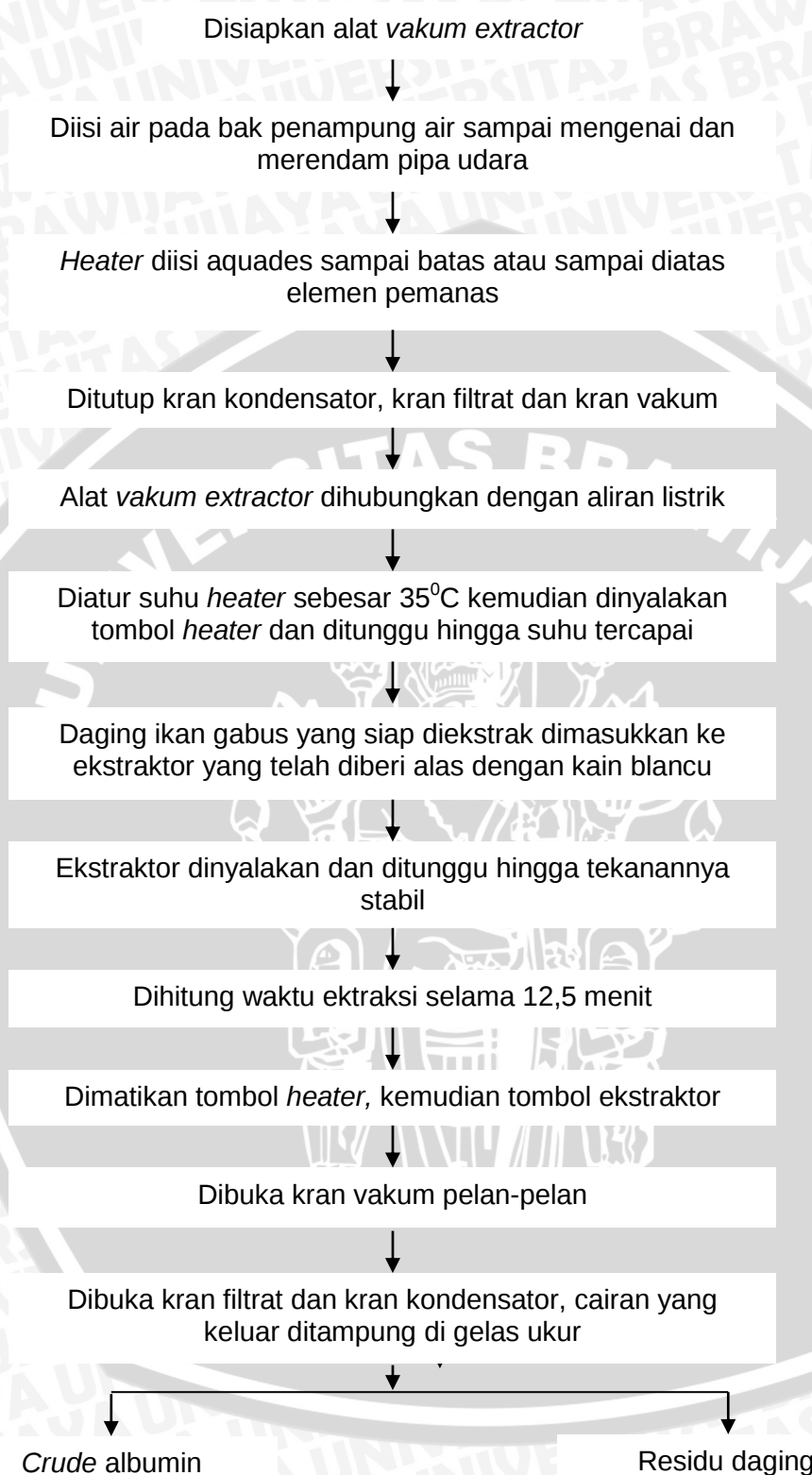
Pada setiap kali preparasi bahan, daging yang dipersiapkan untuk satu kali ekstraksi adalah sekitar 250 g sampai maksimal 500 g daging ikan gabus yang dimasukkan ke dalam alat ekstraktor. Prosedur preparasi sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram alir preparasi sampel

2. Ekstraksi albumin ikan gabus

Ekstraksi ikan gabus dilakukan dengan ekstraktor vakum. Langkah pertama proses ekstraksi yaitu diisi bak air ekstraktor vakum sampai batas dan merendam pipa pompa, kemudian *heater* diisi dengan pelarut aquades hingga batas garis yang tertera pada selang control pelarut. Kran filtrat, kran kondensat, dan kran vakum ditutup. *Heater* dinyalakan pada suhu 35°C dan ditunggu hingga suhu stabil, kemudian ikan dimasukkan ke *heater* yang telah dilapisi dengan kain saring atau kain blacu dan *heater* ditutup rapat. Lalu ekstraktor dinyalakan dan ditunggu hingga tekanannya vakum yaitu 76 CmHg, setelah tekanan stabil ditunggu hingga 12 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. Setelah didapatkan *crude* albumin dilakukan uji kadar albumin. Selanjutnya hasil terbaik digunakan untuk menentukan penggunaan alat. Dan *crude* dari pembuatan ekstrak albumin ikan gabus ini dimanfaatkan sebagai bahan diversifikasi produk ikan gabus. Prosedur untuk memperoleh *crude* dan *crude* albumin dari ikan gabus dengan menggunakan ekstraktor vakum dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan *crude albumin*

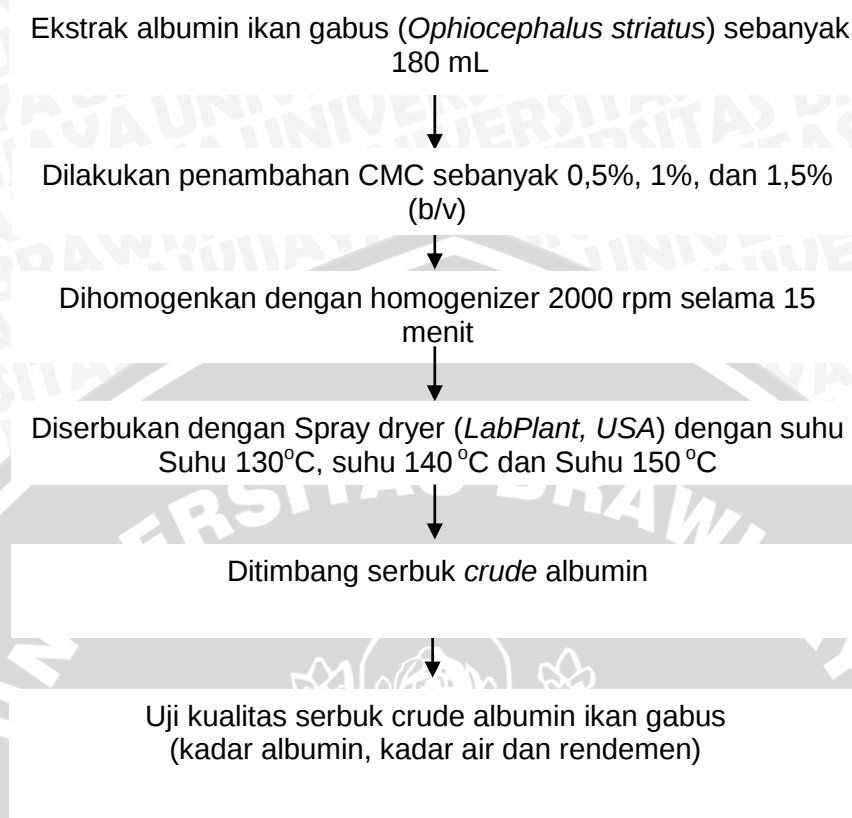
3. Pembuatan Serbuk

Pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan menggunakan perlakuan suhu *spray dryer* yang berbeda dan dengan memberi penambahan konsentrasi CMC yang berbeda pula dalam filtrat ikan gabus yang telah diekstrak. Pembuatan serbuk *crude* albumin dilakukan dengan menggunakan metode *Spray drying*. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan CMC dengan konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5%.

Tabel 3. Formulasi bahan CMC (*Carboxy methyl cellulose*) pada *spray dryer*

Filtrat	Konsentrasi CMC	CMC (g)
1 L	0,5%	5 g
1 L	1%	10 g
1 L	1,5%	15 g

Hal ini didasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Manoi (2006), dalam penelitian pengaruh konsentrasi CMC terhadap mutu sirup jambu mete. Dengan konsentrasi CMC 0,50%, 1,00%, 1,50%. Dan diperoleh hasil terbaik dengan konsentrasi CMC 1,5%. Dengan nilai rata-rata pH (5,18) dan kestabilan (88,86%). Selanjutnya akan dilakukan uji secara kuantitatif dan kualitatif. Parameter uji kuantitatif meliputi kadar albumin, kadar air, kadar protein, transmisi uap air dan rendemen sedangkan uji kualitatif yaitu profil asam amino. Adapun prosedur pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan metode *spray dryer* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus metode *spray dryer*

Dalam penelitian digunakan perlakuan konsentrasi CMC dikarenakan CMC dapat membentuk suatu cairan dengan kekentalan yang stabil dan homogen tetapi tidak mengendap dalam waktu yang relatif lama. Penggunaan CMC lebih efektif dibandingkan dengan CMC atau gelatin (Manoi, 2006), sedangkan menurut Siskawardani *et al.*, (2013), mekanisme kerja Na-CMC sebagai stabilisator emulsi berhubungan erat dengan kemampuannya yang sangat tinggi dalam mengikat air, sehingga meningkatkan viskositas larutan, dimana butir Na-CMC bersifat hidrofilik sehingga akan menyerap air dan akhirnya membengkak. Air yang sebelumnya di luar granula dan bebas akan bergerak lagi, sehingga keadaan larutan menjadi lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas.

3.5 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Perlakuan percobaan pada penelitian ini meliputi perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* (A) dan jumlah konsentrasi bahan penyalut CMC (B). Suatu percobaan disebut percobaan faktorial bila perlakuannya terdiri dari kombinasi lengkap antar level (antar taraf) dari dua faktor atau lebih dan masing-masing faktor terdiri dari dua taraf atau lebih. Pada faktor suhu pengeringan *spray dryer* (A) terbagi menjadi tiga taraf yaitu dengan suhu 130°C (A₁), 140°C (A₂), dan 150°C (A₃). Pada faktor jumlah konsentrasi bahan penyalut CMC (B) terbagi menjadi tiga taraf yaitu sebanyak 0,5% (B₁), 1% (B₂) dan 1,5% (B₃). Interaksi kedua faktor percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan Hal tersebut sesuai dengan persamaan:

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

Dimana n = perlakuan

r = ulangan

sehingga banyaknya ulangan dapat dihitung sebagai berikut:

$$(9-1)(r-1) \geq 15$$

$$8r - 8 \geq 15$$

$$8r \geq 23$$

$$r \geq 2,8 \text{ (3 kali ulangan)}$$

Metode pengujian data yang digunakan adalah analisis keragaman (ANOVA) dimana jika terdapat pengaruh yang nyata atau sangat nyata maka akan dilanjutkan uji lanjut Tukey dengan aplikasi *software* SPSS 16. Model statistika yang digunakan dalam penelitian tahap pertama sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan untuk faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j, pada ulangan ke -k

μ = Rataan umum

A_i = Pengaruh faktor A pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

$(AB)_{ij}$ = Interaksi antara A dan B pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j

ϵ_{ijk} = Galat percobaan untuk faktor A taraf ke-i, faktor ke B taraf ke-j pada ulangan ke-k

Tabel 4. Model rancangan percobaan pada penelitian tahap tiga

Perlakuan		Perlakuan Kombinasi	Ulangan		
A	B		1	2	3
A_1	B_1	A_1B_1	$A_1B_1.1$	$A_1B_1.2$	$A_1B_1.3$
	B_2	A_1B_2	$A_1B_2.1$	$A_1B_2.2$	$A_1B_2.3$
	B_3	A_1B_3	$A_1B_3.1$	$A_1B_3.2$	$A_1B_3.3$
A_2	B_1	A_2B_1	$A_2B_1.1$	$A_2B_1.2$	$A_2B_1.3$
	B_2	A_2B_2	$A_2B_2.1$	$A_2B_2.2$	$A_2B_2.3$
	B_3	A_2B_3	$A_2B_3.1$	$A_2B_3.2$	$A_2B_3.3$
A_3	B_1	A_3B_1	$A_3B_1.1$	$A_3B_1.2$	$A_3B_1.3$
	B_2	A_3B_2	$A_3B_2.1$	$A_3B_2.2$	$A_3B_2.3$
	B_3	A_3B_3	$A_3B_3.1$	$A_3B_3.2$	$A_3B_3.3$

Desain rancangan percobaan pada penelitian tahap pertama adalah

A_1B_1 = suhu pengeringan 130°C, konsentrasi CMC 0,5%

A_1B_2 = suhu pengeringan 130°C, konsentrasi CMC 1%

A_1B_3 = suhu pengeringan 130°C, konsentrasi CMC 1,5%

A_2B_1 = suhu pengeringan 140°C, konsentrasi CMC 0,5%

A_2B_2 = suhu pengeringan 140°C, konsentrasi CMC 1%

A_2B_3 = suhu pengeringan 140°C, konsentrasi CMC 1,5%

A_3B_1 = suhu pengeringan 150°C konsentrasi CMC 0,5%

A_3B_2 = suhu pengeringan 150°C, konsentrasi CMC 1%

A₃B₃ = suhu pengeringan 150°C, konsentrasi CMC 1,5%

3.6 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan dalam analisa kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus adalah kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, daya serap uap air, redemen, profil asam amino dan organoleptik scoring.

3.6.1 Analisis Kadar Albumin (Metode *Brom Cresol Green*)

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

Penentuan kadar albumin di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang (RSSA) dilakukan dengan menggunakan metode BCG dengan spektrofotometri, yaitu : 10 mL sampel *crude* albumin ditambahkan dengan reagen citrate buffer 95 mmol/L dan bromcresol green 0.66 mmol/L lalu dipanaskan pada suhu 37°C selama sekitar 10 menit. Dinginkan kemudian diukur dengan spektronik 20 dengan panjang gelombang 550 nm. Setelah didapatkan absorbansi selanjutnya dianalisa dengan Roche/Hitachi COBAS C 311 analyzer . Dengan seting pengujian tipe 2-point end dan kalibrasi mode linear serta satuan g/L dan didapat regresi linear sebagai rumus :

$$- y = 1.021x + 0.009 ; \text{satuan g/L dan } r = 0,997$$

dimana x (kadar albumin) dengan satuan g/L dan y (absorbansi)

Sistem COBAS C 311 secara otomatis menghitung konsentrasi albumin dari masing-masing sampel, dengan faktor konversi sebagai berikut :

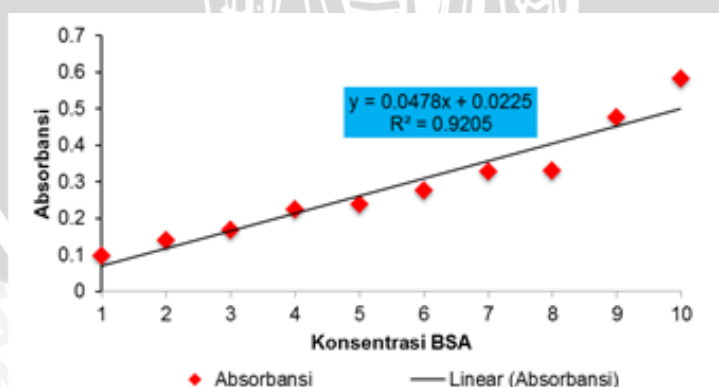
- g/L x 15.2 = μ mol/L
- μ mol/L x 0.0658 = g/L

- $\text{g/L} \times 0.1 = \text{g/dL}$
- $1 \text{ g/dL} = 10000 \text{ ppm} = 1\%$

Dan didapat hasilnya sebagai kadar albumin.

3.6.2 Kadar Protein Metode Spektrofotometri Biuret (Pramitasari et al., 2013)

Pembuatan Reagen Biuret dibuat dengan melarutkan 0,15 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ + 0,6 NaK-Tartrat 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 (Bovin Serum Albumin) 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 semua larutan tercampur, lalu ditambahkan ke dalam tabung reaksi 2 mL reagen biuret dan dihomogenisasi lalu diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Diukur absorbansi masing-masing larutan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm. Lalu didapat kurva standart BSA sebagai berikut :



Gambar 6. Kurva standar analisis kadar protein serbuk *crude* albumin

Pengukuran Kadar Protein

Pengukuran kadar protein dilakukan dengan cara menimbang 1 g sampel serbuk *crude* albin, kemudian ditambah 1 mL NaOH 1 M dan 9 mL aquades sehingga didapatkan faktor pengencer 1/10 mL. Kemudian dipanaskan dalam *waterbath* selama 10 menit. Kemudian diambil 1 mL supernatan dan ditambah 4 mL reagen biuret. Setelah itu campuran dihomogenisasi dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Kemudian absorbansi sampel diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm.

Setelah didapat nilai absorbansi, kemudian dihitung dengan rumus regresi dari kurva standart :

- Dari kurva standart diperoleh regresi $y = 0.0478x + 0.0225$ dan $R^2 = 0.9205$

Dimana (y) merupakan nilai absorbansi dan (x) % Kadar protein

- Sehingga x (% Kadar protein) :

$$= \frac{[\text{nilai absorbansi (y)} - 0.0225]}{0.0478} \times 10 (\text{faktor pengenceran})$$

3.6.3 Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2007)

Kadar air dalam bahan pangan dapat berupa air bebas yang terdapat dalam ruang antar sel, air terikat lemah karena terserap pada permukaan koloid makro molekul seperti pektin pati, protein dan selulosa, air terikat kuat yang membentuk hidrat. Kadar air dalam bahan makanan dapat ditentukan dengan berbagai cara antara lain metode pengeringan atau thermogravimetri, metode destilasi atau thermovolumetri, metode khemis, metode fisis, dan metode khusus misalnya dengan kromatografi . Prinsip penentuan kadar air dengan metode Thermogravimetri adalah menguapkan air yang ada dalam bahan pangan dengan jalan pemanasan kemudian menimbang bahan sampai berat konstan

yang berarti semua air sudah diuapkan. Prosedur pengujian kadar air dengan metode Thermogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 2007).

Metode yang digunakan dalam penentuan kadar air adalah cara pemanasan. Prinsip metode ini adalah sampel serbuk *crude* albumin dipanaskan pada suhu (100-105)°C sampai diperoleh berat yang konstan. Sampel serbuk *crude* albumin dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1-2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Kemudian sampel dikeringkan didalam oven dengan suhu 105 °C selama 3-5 jam tergantung bahannya. Selanjutnya dimasukkan di dalam desikator dan ditimbang. Dipanaskan 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 merupakan banyaknya air dalam bahan. Lalu hitung dengan rumus perhitungan kadar air dalam bahan pangan sebagai berikut:

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

Keterangan :

- Wb = Kadar air basah
- A = Berat botol timbang
- B = Berat sampel serbuk *crude* albumin
- C = Berat botol timbang dan sampel sesudah dioven

3.6.4 Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2007)

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Tujuan dari penentuan abu total adalah untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan; untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dan penentuan abu total berguna sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji *et al.*, 2007). Prinsip penentuan kadar abu dengan metode langsung

(cara kering) adalah dengan mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisa kadar abu sebagai berikut: Disiapkan kurs porselin bersih lalu dimasukkan kedalam oven bersuhu 105°C selama semalam. Setelah itu kurs porselin dimasukkan desikator selama 15 – 30 menit kemudian ditimbang. Sampel serbuk *crude* albumin ditimbang sebanyak 2 g. Kemudian sampel serbuk *crude* albumin dimasukkan dalam kurs porselin dan diabukan dalam muffle bersuhu 650°C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan). Dimasukkan kurs porselin dan abu kedalam desikator dan ditimbang berat abu setelah dingin. Lalu hitung dengan rumus perhitungan kadar air dalam bahan pangan sebagai berikut :

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

3.6.5 Uji Daya Serap Uap Air (Susanti dan Putri, 2014)

Uji daya serap uap air berkaitan dengan penyimpanan serbuk terhadap suatu kelembaban atau udara dalam ruang penyimpanan. Hal ini didasarkan pada sifat serbuk yang higroskopis sehingga dilakukan pengujian daya serap uap air sebagai parameter kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus. Pengujian daya serap uap air dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Susanti dan Putri (2014). dimana prosedurnya adalah sebagai berikut :

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

$$\text{Nilai penyerapan uap air} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{berat awal}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.6.6 Rendemen (Sudarmadji et al., 1997)

Rendemen merupakan persentase akhir dari daging ikan setelah diekstraksi yang dihasilkan dibandingkan dengan jumlah bahan baku yang digunakan. Perhitungan rendemen serbuk *crude* albumin dapat menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\%$$

3.6.7 Skoring

Metode penelitian skoring bertujuan untuk mengurutkan perlakuan terbaik dari sebuah penelitian yang dinyatakan dalam skor. Uji skoring dilakukan dengan menggunakan indera pembau (aroma) dan penglihatan (penampakan dan warna). Uji organoleptik skoring yang dilakukan meliputi uji aroma, dan uji warna. Panelis diminta untuk memberikan skor terhadap sampel sesuai dengan skala untuk uji skoring aroma yaitu 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). Sedangkan untuk skala uji skoring warna yaitu 1 (sangat tidak cerah), 2 (tidak cerah), 3 (agak tidak cerah), 4 (agak cerah), 5 (cerah), 6 (sangat cerah), dan 7 (amat sangat cerah) Hasil uji organoleptik hedonik dianalisa dengan metode ANOVA.

3.6.8 Penentuan Perlakuan Terbaik

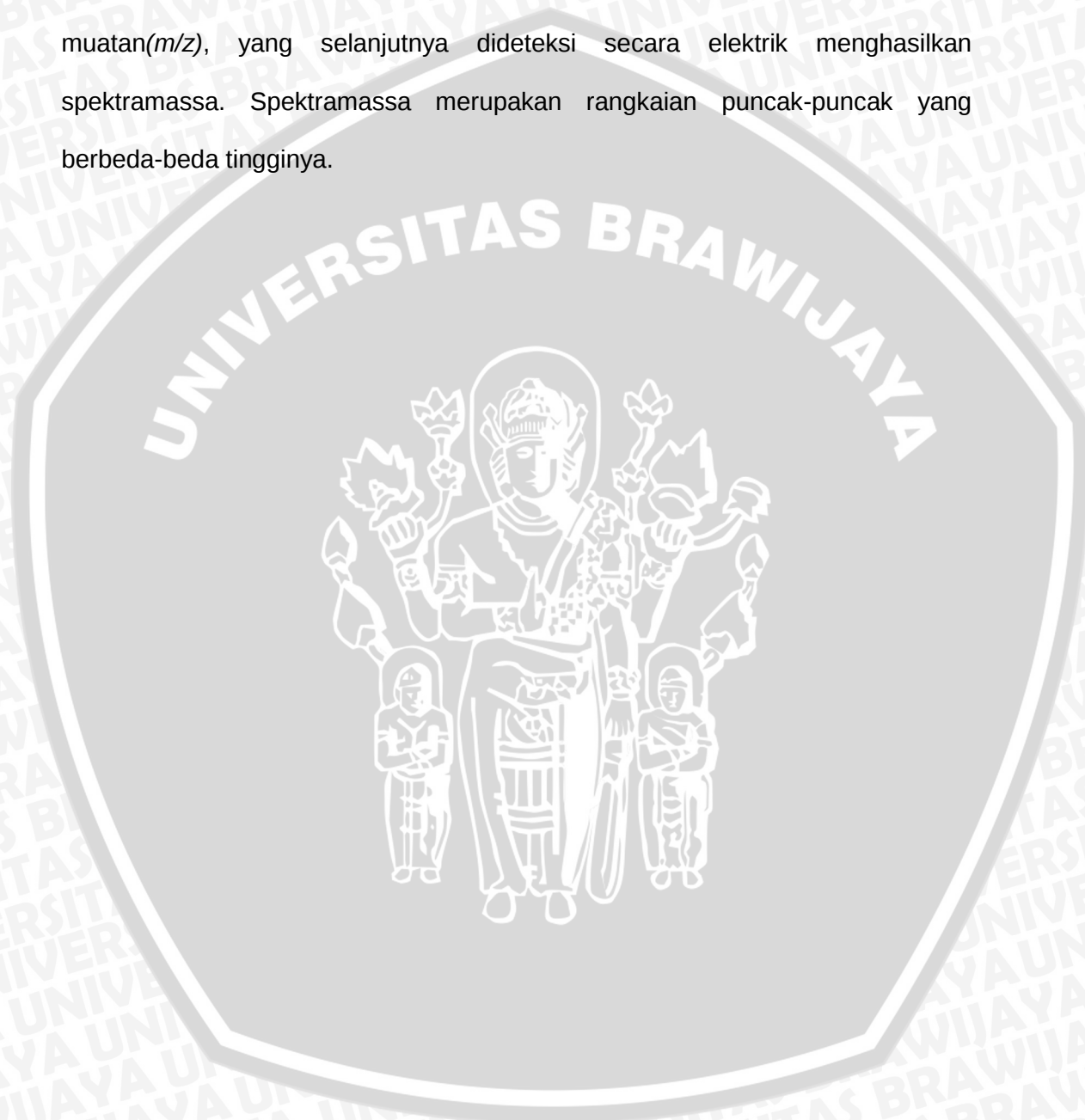
Menurut Tanjung dan Kusnadi (2015), Pemilihan perlakuan terbaik dapat menggunakan metode indeks efektifitas ditentukan oleh panelis terhadap parameter kimia dan fisik serta organoleptik. Data panelis yang telah diperoleh pembobotannya kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode indeks efektifitas atau metode De Garmo. Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini yaitu menggunakan metode De Garmo, prinsipnya dengan menentukan nilai indeks evektifitas, yaitu menggunakan nilai terbaik dan terjelek dari suatu parameter yang digunakan. Nilai perlakuan yang telah didapat dikurangi dengan nilai terjelek yang kemudian nilai ini akan dibagi oleh hasil pengurangan dari nilai terbaik dikurangi dengan nilai terjelek.

3.6.9 Profil Asam Amino (Hermiastuti, 2013)

Analisis asam amino dapat dilakukan dengan menggunakan kromatografi cair dengan kinerja tinggi atau yang lebih dikenal dengan istilah *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 spectofotometer* (MS) merupakan alat yang dapat memberikan informasi mengenai berat molekul dan struktur senyawa organik. Selain itu, alat ini juga dapat mengidentifikasi dan menentukan komponen-komponen suatu senyawa. Perpaduan HPLC dengan MS (LC-MS) memiliki selektivitas yang tinggi, sehingga identifikasi dan kuantifikasi dapat dilakukan dengan jumlah sampel yang sedikit dan tahapan preparasi yang minimal. Hal ini membuat LC-MS semakin populer untuk mendeteksi berbagai senyawa.

LC-MS digunakan fasa gerak atau pelarut untuk membawa sampel melalui kolom yang berisi padatan pendukung yang dilapisi cairan sebagai fasa

diam. Selanjutnya analit dipartisikan di antara fasa gerak dan fasa 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 rasiomassa / muatan(m/z), yang selanjutnya dideteksi secara elektrik menghasilkan spektramassa. Spektramassa merupakan rangkaian puncak-puncak yang berbeda-beda tingginya.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi CMC (*Carboxy methyl cellulose*) terbaik yang digunakan sebagai bahan penyalut (*filler*) dan untuk mengetahui suhu pengeringan terbaik dalam pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Hasil penelitian didapat dari tiga tahapan prosedur penelitian yaitu preparasi bahan baku, ekstraksi ikan gabus, dan pembuatan serbuk.

4.2.2 Preparasi Bahan Baku dan Ekstraksi Ikan Gabus

Dari hasil preparasi bahan baku yang diantaranya bertujuan untuk melakukan proses persiapan bahan baku ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dan proses ekstraksi hingga didapat *crude* menggunakan alat ekstraktor vakum. Cairan hasil ekstraksi yang dikeluarkan oleh alat ekstraktor vakum ada beberapa jenis, yaitu filtrat, perasan dan kondensat. Dari ketiga jenis hasil ekstraksi tersebut diuji kadar albuminnya untuk mengetahui kadar albumin masing-masing cairan, yang kemudian digunakan untuk pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus. Hasil pengujian cairan ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian albumin cairan ekstraksi

Hasil Ekstraksi	Kadar Albumin (%)	Rendemen (%)
Ikan gabus segar	1,10	41,3
Crude Albumin	0,78	65,92
Residu	0,42	27,42

Berdasarkan dari table diatas yang diambil dengan 1 kali ulangan diperoleh kadar albumin tertinggi pada ikan gabus segar sebesar 1.10%. Setelah dilakukan proses ekstraksi vakum pada daging ikan gabus didapatkan *crude* dengan kadar albumin sebesar 0,78%, sisa dari hasil vakum yakni residu

mengandung kadar albumin sebesar 0,42%. Pada penelitian ini bahan yang digunakan untuk dijadikan serbuk yaitu *crude* albumin yang memiliki kandungan albumin lebih tinggi dibandingkan dengan residu. Sedangkan untuk residu tidak lagi dimanfaatkan.

Dari ekstraksi daging ikan gabus ini juga didapat hasil perhitungan rendamen, diantaranya rendamen daging ikan gabus yaitu untuk 1 kg ikan utuh didapatkan daging hasil *fillet* sebanyak 413 g, sehingga didapat rendemen daging ikan gabus sebesar 41,3%. Selanjutnya Daging yang diperoleh selanjutnya dipotong kecil-kecil ($\pm 5 \text{ mm}^2$) dan kemudian ditimbang sebanyak 300 g dengan menggunakan timbangan digital, untuk selanjutnya diekstrak. Setelah di ekstrak didapatkan filtrat sebanyak 125 ml dan residu sebanyak 197,76. Rendemen residu yang didapat sebesar 65,92%, sedangkan rendemen filtrat sebesar 34,08%.

Nilai rendemen merupakan perubah yang menentukan efektif dan efisien tidaknya suatu proses. Semakin besar nilai rendemen tiap perlakuan menunjukkan makin efektif dan efisien proses yang dilakukan terhadap bahan baku (Lahmudin, 2006). Sedangkan menurut Yudihapsari (2009), rendemen juga dapat diartikan persentase rasio antara produk yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan. Penggunaan bahan tambahan makanan merupakan salah satu alternatif yang dilakukan untuk meningkatkan rendemen yang diperoleh dalam pembuatan produk.

4.2.3 Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh dan mengetahui pengaruh penambahan CMC yang berbeda dan perbedaan suhu *spray dryer* yang tepat pada proses pembuatan serbuk *crude* ikan gabus. Konsentrasi CMC yang digunakan adalah 0,5%; 1% dan 1,5%, sedangkan suhu yang digunakan adalah

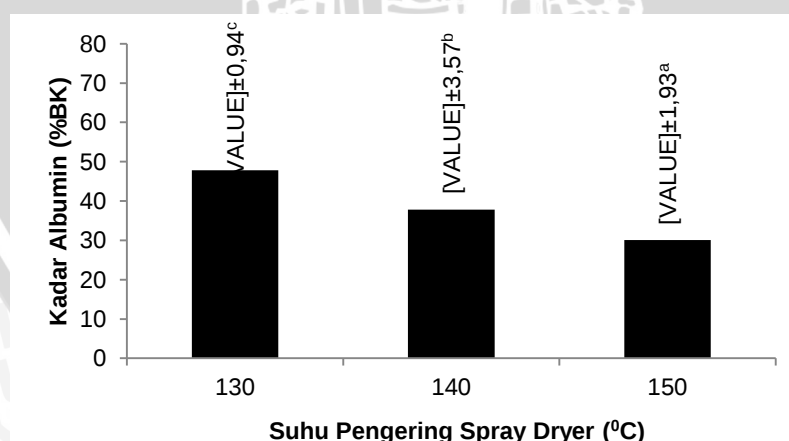
sebesar 130°C, 140°C dan 150°C. Dalam pembuatan serbuk dari suatu cairan dibutuhkan pula bahan pengisi yang berfungsi juga sebagai bahan pengikat yang disebut binding agent atau binder.

Hasil penelitian pengaruh perbedaan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC terhadap kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) didapatkan berdasarkan pengujian kualitas serbuk yang terdiri dari parameter kimia (kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu dan transmisi uap air) serta parameter *organoleptik scoring* (aroma dan warna) dan rendamen serbuk.

4.3 Parameter Kimia

4.3.1 Kadar Albumin

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar albumin % BK (berat kering) $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan kadar albumin % BK dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik batang suhu pengeringan *spray dryer* dengan kadar albumin pada serbuk *crude* ikan gabus

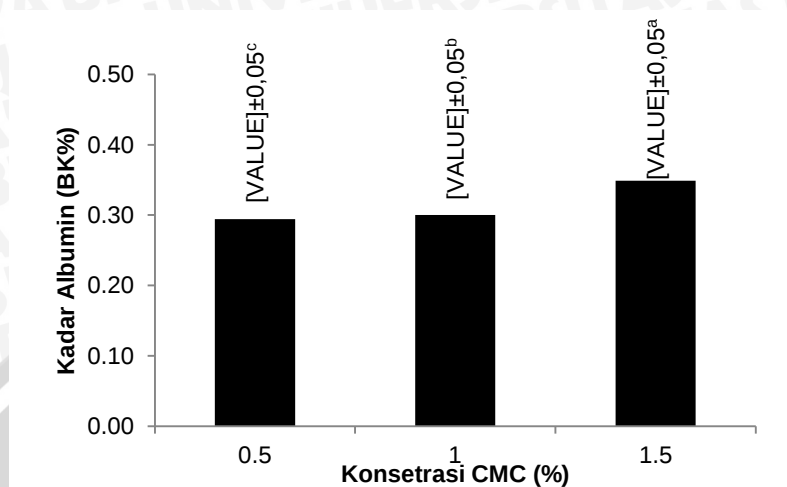
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$).

Dari grafik terlihat bahwa kadar albumin semakin menurun seiring dengan penambahan suhu yang digunakan yaitu pada suhu 130°C sebesar 0,30%, suhu 140°C sebesar 0,37% dan pada suhu 150°C sebesar 0,47%. Berdasarkan perlakuan suhu pengeringan, kadar albumin %BK mengalami penurunan sebesar. Penurunan ini diduga disebabkan adanya suhu pemanasan yang tinggi sehingga kualitas albumin menurun, selain itu albumin termasuk dalam golongan protein globular yang mempunyai sifat dapat larut dalam air sehingga dengan suhu pemanasan yang tinggi akan menyebabkan penurunan kadar air dan menyebabkan kadar albumin yang bersifat larut air akan menurun. Albumin juga mempunyai sifat dapat dikoagulasi dengan pemanasan. Rentang suhu pada saat terjadi denaturasi dan koagulasi sebagian besar protein sekitar 55°C-75°C, sehingga dengan suhu pemanasan yang tinggi akan menyebabkan penurunan terhadap kadar protein dan dapat dilihat pula pada hasil profil asam amino penyusun protein serbuk *crude* albumin ikan gabus yang hanya terdeteksi 15 macam profil asam amino dari 17 macam profil asam amino yang seharusnya terdapat dalam albumin ikan gabus sehingga hal ini diduga yang menyebabkan kadar albumin menurun. Hal ini terjadi karena CMC memiliki viskositas yang tinggi yang mempengaruhi tebalnya dinding serbuk, sehingga dapat mengurangi komponen inti yang ada di dalam serbuk. Sesuai Menurut Anggira *et al* (2013), Penggunaan bahan pengisi penyalut yang banyak dan ditambah suhu yang lama digunakan pada waktu pengeringan dapat mempengaruhi kualitas serbuk albumin, baik itu kadar albuminnya ataupun kandungan gizi yang terdapat pada serbuk albumin ikan gabusnya.

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar albumin % BK F hitung

> F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan kadar albumin % BK dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik batang konsentrasi dengan kadar albumin pada serbuk *crude* ikan gabus

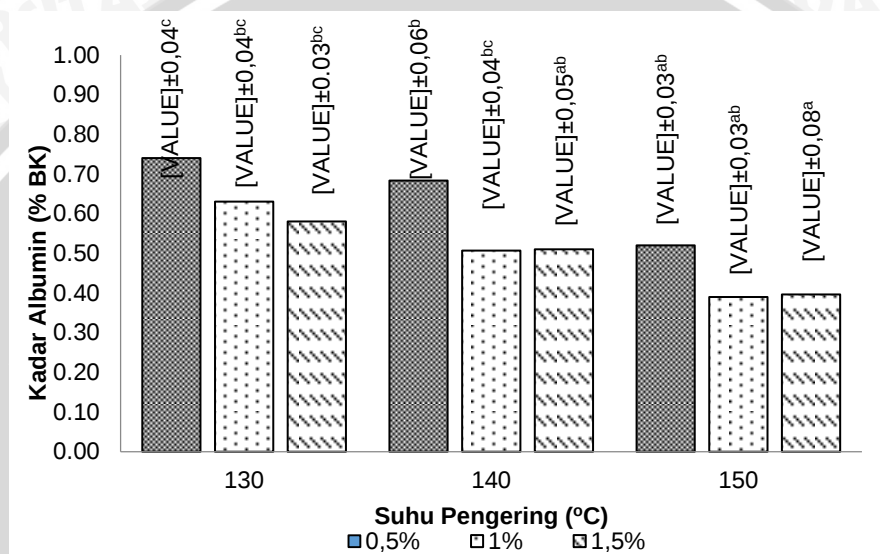
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa kadar albumin % BK semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi CMC 0,5% sebesar 0,29%, konsentrasi CMC 1,0% sebesar 0,30% dan konsentrasi 1,5% sebesar 0,35%. Berdasarkan perlakuan konsentrasi CMC yang ditambahkan kadar albumin %BK mengalami penurunan. Penurunan ini diduga karena penggunaan bahan pengisi seperti CMC yang termasuk dalam jenis karbohidrat, akan mengurangi kandungan albumin di dalam bahan, walaupun bahan ini dapat melindungi bahan inti

Menurut Sugindro *et al* (2008), jumlah penyalut yang semakin meningkat dapat menyebabkan pembengkakan (*puffing*) atau penggelembungan (*balloning*) yang dapat menurunkan retensi dari komponen inti. Sedangkan menurut Yuniarti *et al* (2013), penurunan ini diduga dapat disebabkan karena adanya suhu pemanasan yang tinggi sehingga merusak struktur kimia dari albumin.

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh tidak nyata terhadap kadar albumin % BK F hitung < F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan kadar albumin % BK dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu pengeringan *spray dryer* dengan kadar albumin pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

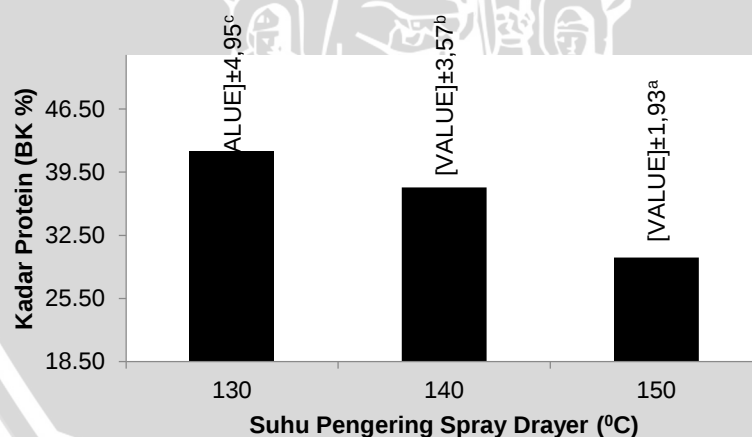
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Nilai rata-rata kadar albumin yang dihitung berdasar berat kering serbuk *crude albumin* berdasarkan interaksi antara perlakuan penambahan konsentrasi CMC dan perbedaan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berkisar antara 0,40% sampai 0,74%. Berdasarkan uji kadar albumin pada penelitian menunjukkan bahwa kadar albumin tertinggi pada perlakuan suhu 130°C & konsentrasi CMC 0,5% dengan rata-rata kadar albumin 0,74%, sedangkan rata-rata albumin terendah didapatkan pada perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata kadar albumin 0,40%. Dari grafik terlihat bahwa kadar albumin semakin menurun seiring dengan penambahan suhu dan

konsentrasi CMC yang digunakan. Kadar albumin, sebagaimana protein umumnya sangat retan terhadap pengaruh suhu, sehingga penerapan suhu yang tepat sangat diperlukan dalam proses untuk menghasilkan ekstrak ikan yang berkualitas baik. Karena pemanasan akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga proses pengeluaran plasma dari jaringan bisa lebih cepat. Penerapan suhu proses antara 70-80°C memberikan hasil yang baik. Pemanasan pada suhu 90°C selama 10 menit telah menggumpalkan sebagian besar protein plasma, sehingga tidak dapat diekstrak (Nugroho, 2013).

4.2.2 Kadar Protein

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein % BK (berat kering) $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan kadar protein % BK dapat dilihat pada Gambar 10.



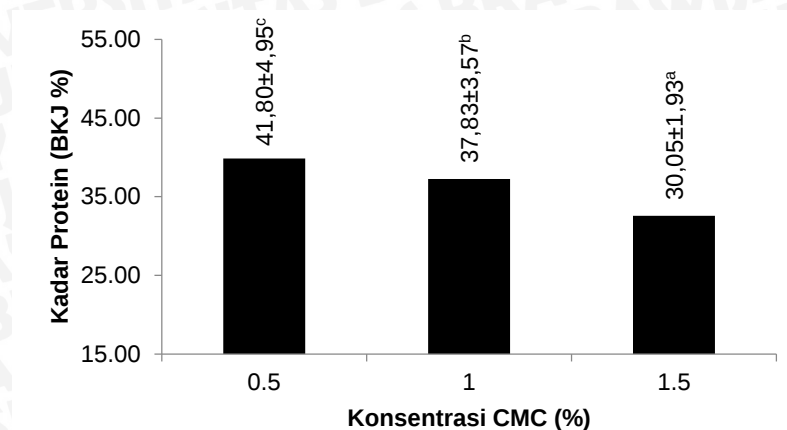
Gambar 10. Grafik batang suhu *spray dryer* dengan kadar protein pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$).

Dari grafik terlihat bahwa kadar protein semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu yang digunakan yaitu pada suhu 130°C sebesar 41,80%, suhu 140°C sebesar 37,83% dan pada suhu 150°C sebesar 30,05%. Penurunan kadar protein ini selaras dengan penurunan kadar albumin, dimana pengaruh suhu pengeringan yang semakin tinggi diduga akan mengakibatkan penurunan terhadap kadar protein. Suhu yang tinggi akan menyebabkan protein terdenaturasi pada saat pemanasan. Pemanasan dapat merusak asam amino dimana ketahanan protein oleh panas sangat terkait dengan asam amino penyusun protein tersebut menyebabkan kadar protein menurun dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan. Hal ini terjadi karena CMC memiliki viskositas yang tinggi yang mempengaruhi tebalnya dinding serbuk, sehingga dapat mengurangi komponen inti yang ada di dalam serbuk. Sesuai dengan pernyataan Fardiaz (1986), yang menyatakan *Carboxy Methyl Cellulose* dapat mencegah pengendapan protein pada titik *isoelektrik* dan meningkatkan kekentalan, disebabkan bergabungnya gugus karboksil *Carboxy Methyl Cellulose* dengan gugus muatan positif dari protein.

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein % BK F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan kadar protein % BK dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik batang konsentrasi CMC dengan kadar protein pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

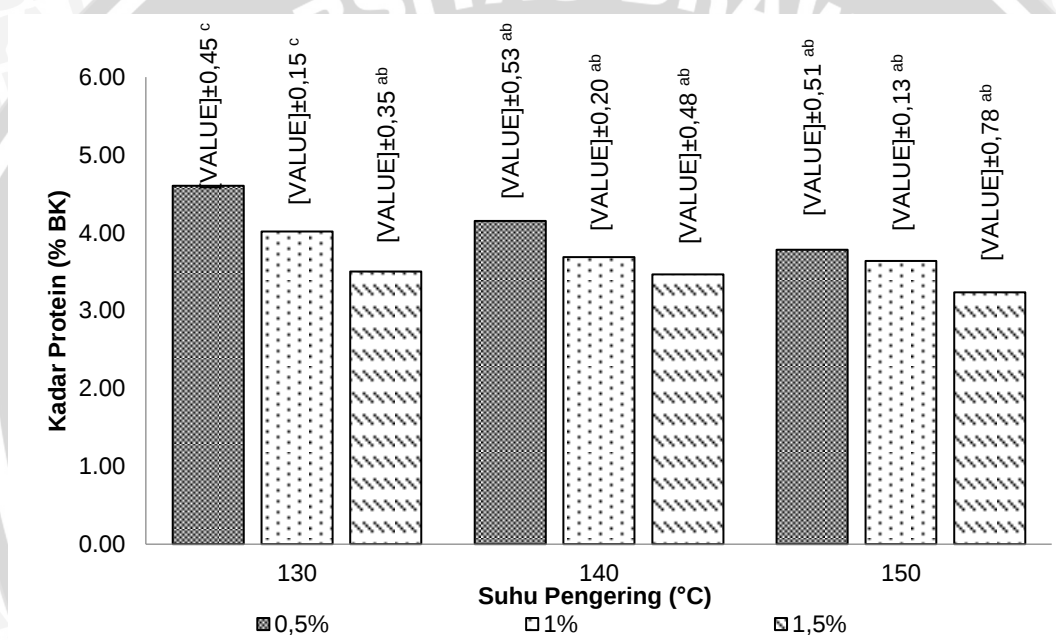
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa kadar protein semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 0,5% sebesar 41,80%, konsentrasi 1% sebesar 37,83% dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 30,05%. Penurunan kadar protein ini selaras dengan penurunan kadar albumin, semakin banyak konsentrasi CMC yang digunakan akan menurunkan kadar protein. Penurunan ini karena penambahan CMC diduga akan menurunkan kadar protein yang disebabkan karena sifat dari CMC tersebut dimana memiliki sifat hidrokoloid yang akan meningkatkan kandungan karbohidrat sehingga kadar protein yang terukur pada produk menjadi lebih rendah walaupun memiliki sifat yang sangat baik dalam membentuk lapisan yang kuat dan semakin tebal.

Menurut Kusumaningrum *et al.* (2014), rendahnya kadar protein karena terjadi denaturasi akibat panas yang digunakan. Hal ini tergantung dari komposisi asam amino, adanya ikatan disulfida, waktu pemanasan dan kadar air. Selain itu, selain itu salah satu jenis asam amino yang menyusun protein albumin pada ikan

gabus yaitu lisin dapat dengan mudah mengalami kerusakan akibat panas yang digunakan.

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein % BK F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan kadar protein % BK dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan kadar protein pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Nilai rata-rata kadar protein yang dihitung berdasar berat kering serbuk *crude albumin* berdasarkan interaksi antara perlakuan penambahan konsentrasi CMC dan perbedaan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berkisar antara 3,23% sampai 4,60%. Berdasarkan uji kadar protein pada penelitian menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 130°C & konsentrasi CMC 0,5% dengan rata-rata kadar protein 4,60%,

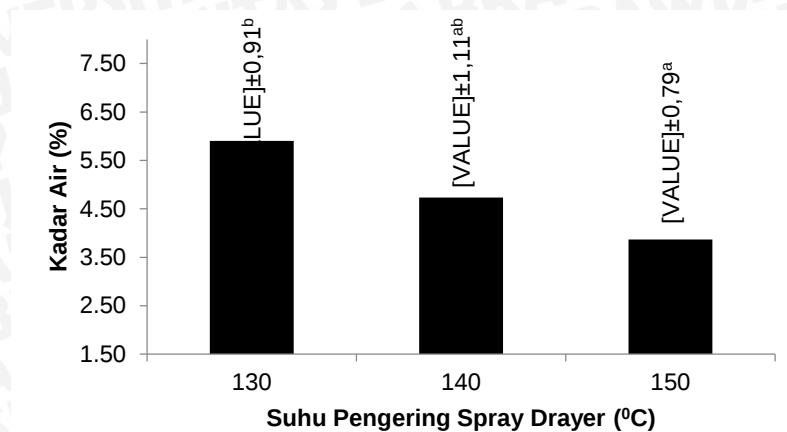
sedangkan rata-rata protein terendah didapatkan pada perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata kadar protein 3,23%. Dari grafik terlihat bahwa kadar protein semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan dan konsentrasi CMC yang digunakan. Protein adalah salah satu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur.

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2004).

Sebagai besar kandungan protein dalam bentuk albumin. Albumin ikan gabus merupakan sumber protein yang baik jika dimanfaatkan dalam bidang pangan maupun farmasi. Protein albumin ekstrak ikan gabus merupakan protein hewani yang mempunyai kualitas yang baik karena tersusun dari asam amino asam amino, sehingga sangat baik untuk mendukung proses sintesis jaringan. (Santoso *et al.*, 2010).

4.2.3 Kadar Air

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar air F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan kadar air dapat dilihat pada Gambar 13.



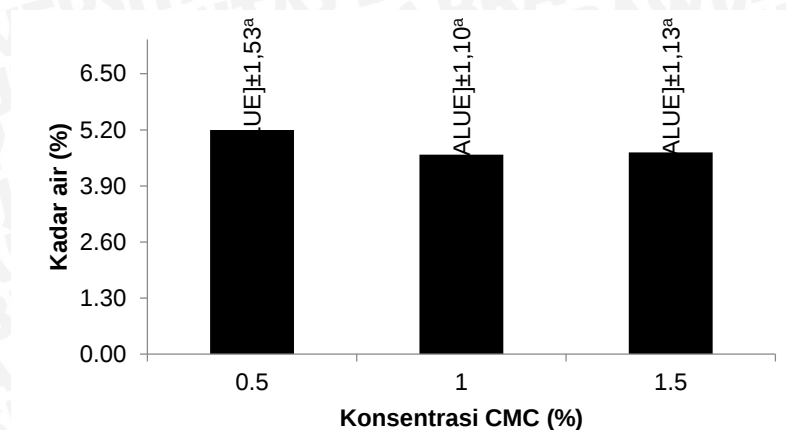
Gambar 13. Grafik batang suhu *spray dryer* dengan kadar air pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa kadar air semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan yaitu pada suhu 130°C sebesar 5,90%, suhu 140°C sebesar 4,73% dan pada suhu 150°C sebesar 3,86%. Peningkatan suhu pengeringan *spray dryer* diduga berpengaruh terhadap penurunan kadar air serbuk albumin ikan gabus. Hal ini terjadi karena CMC memiliki viskositas yang tinggi yang mempengaruhi tebalnya dinding serbuk, sehingga dapat mengurangi komponen inti yang ada di dalam serbuk. Menurut Kusnandar (2010), semakin tinggi konsentrasi protein yang ditambahkan maka jumlah air yang terikat akan semakin meningkat pula. Setelah air terikat oleh gelatin, dilakukan proses pemanasan yang mampu menarik air bebas keluar dari bahan sehingga kadar air bahan menurun seiring meningkatnya gelatin yang ditambahkan.

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar air F hitung $> F$ tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan kadar air dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik batang konsentrasi CMC dengan kadar air pada serbuk *crude* ikan gabus

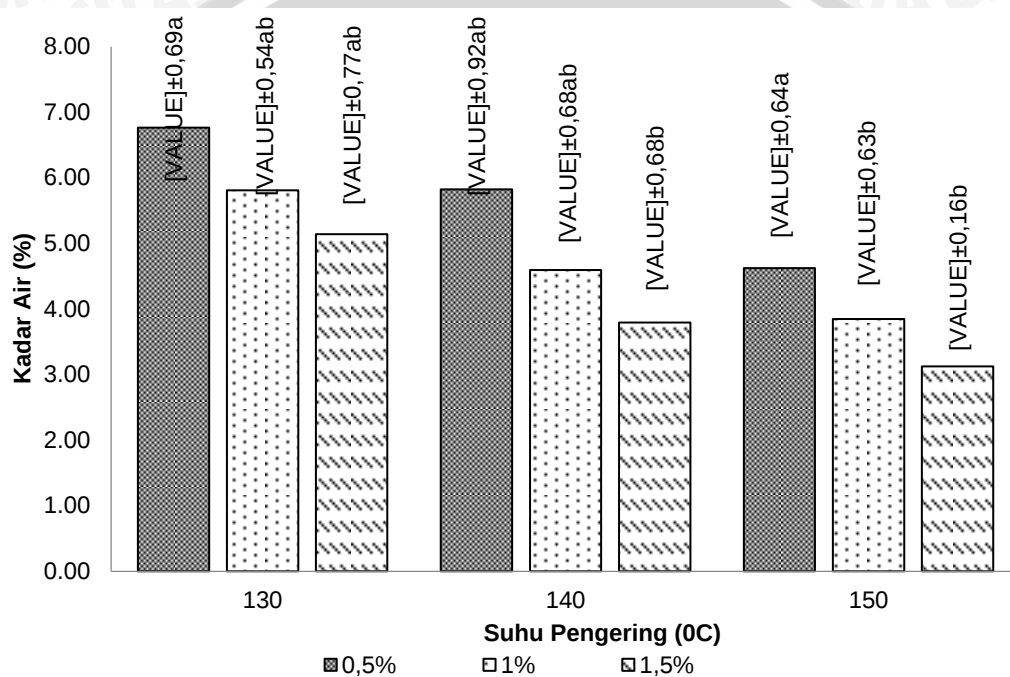
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa kadar air semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 0,5% sebesar 5,20%, konsentrasi 1% sebesar 4,63% dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 4,67%. Penambahan Konsentrasi CMC diduga akan menurunkan kadar air bahan dikarenakan bentuk dari CMC yang padat sehingga meningkatkan total padatan yang ada pada serbuk *crude* albumin ikan gabus. Dengan ditamhakkannya CMC sebagai *filler* (bahan pengisi) maka akan memperluas permukaan serbuk yang akan dikeringkan sehingga pada proses pengeringan, kadar air bahan akan semakin rendah.

Menurut Firdhausi *et al.*, (2015), kecenderungan penurunan kadar air dapat diduga karena dengan bertambahnya konsentrasi bahan pengisi yang digunakan maka semakin luas permukaan pengeringan, sehingga pada saat pengeringan air produk terukur lebih rendah, bahan pengisi juga dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan dan menurunkan kadar air bahan pangan.

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh tidak beda nyata terhadap kadar air $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5% dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan kadar air dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan kadar air pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Nilai rata-rata kadar air serbuk *crude* albumin ikan gabus berdasarkan interaksi antara perlakuan konsentrasi CMC dan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berkisar antara 3,12% sampai 6,76%. Berdasarkan uji kadar air pada penelitian menunjukkan bahwa kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 130°C & konsentrasi CMC 0,5% dengan rata-rata kadar air 6,76%, sedangkan rata-rata air terendah didapatkan pada perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata kadar air 3,12%. Dari grafik terlihat

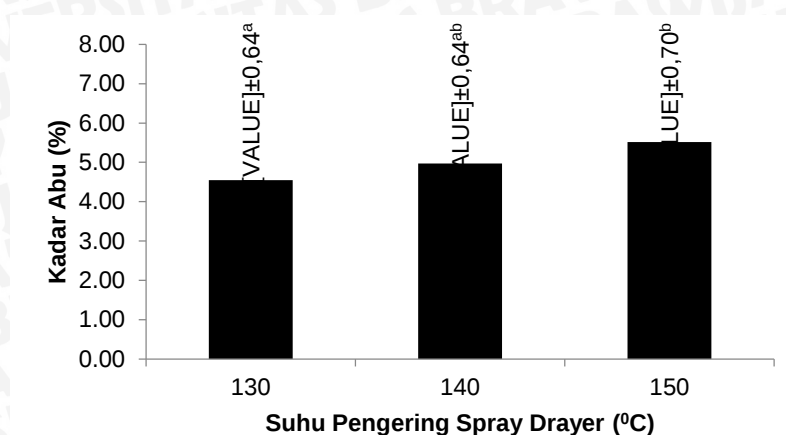
bahwa kadar air semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan dan konsentrasi CMC yang digunakan.

Air mempunyai salah satu komponen penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, kesegaran, tekstur dan cita rasa pangan. Adanya kandungan air pada produk pangan kering dapat mengakibatkan kerusakan dan menurunnya daya simpan terhadap produk tersebut.

Air terdapat pada bahan pangan dapat berupa air bebas yang terdapat dalam ruang antar sel, air terikat lemah karena terserap pada permukaan koloid makro molekul seperti pektin pati, protein dan selulosa, air terikat kuat yang membentuk hidrat. Kadar air dalam bahan makanan dapat ditentukan dengan berbagai cara antara lain metode pengeringan atau thermogravimetri, metode destilasi atau thermovolumetri, metode khemis, metode fisis, dan metode khusus misalnya dengan kromatografi (Sudarmadji *et al.*, 1984).

4.2.4 Kadar Abu

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu F hitung $> F$ tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan kadar abu dapat dilihat pada Gambar 16.



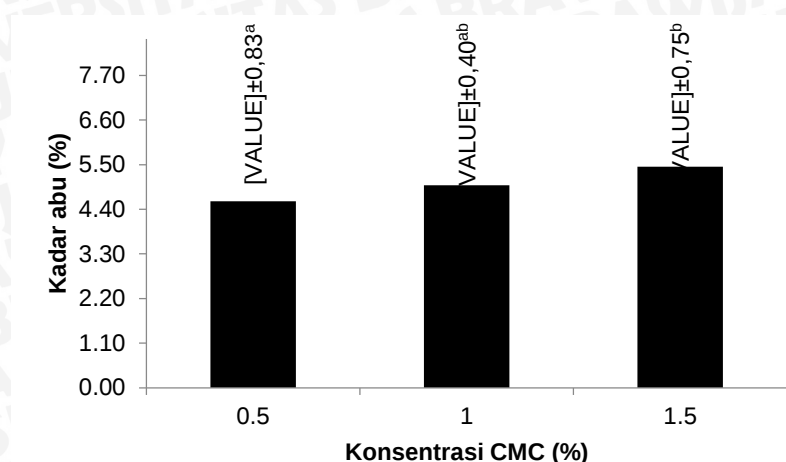
Gambar 16. Grafik batang suhu *spray dryer* dengan kadar abu pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa kadar abu semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan, yaitu pada suhu 130°C sebesar 4,55%, suhu 140°C sebesar 4,97% dan pada suhu 150°C sebesar 5,52%. Hal ini terjadi karena CMC memiliki viskositas yang tinggi yang mempengaruhi tebalnya dinding serbuk, sehingga dapat mengurangi komponen inti yang ada di dalam serbuk. Sesuai Menurut Syahputra (2008). Penurunan kadar abu terjadi karena semakin tinggi suhu selama proses pengeringan yang terjadi, sehingga semakin banyak mineral yang teruapkan. Ditambahkan oleh (Mustar, 2013). Kadar abu atau kandungan mineral merupakan sisa yang tertinggal jika suatu bahan dibakar sempurna di dalam suatu tungku pengabuan. Kadar abu menyatakan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Kadar abu juga menentukan ada tidaknya zat mineral dalam suatu bahan pangan.

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu F hitung $> F$ tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan kadar abu dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik batang konsentrasi CMC dengan kadar abu pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

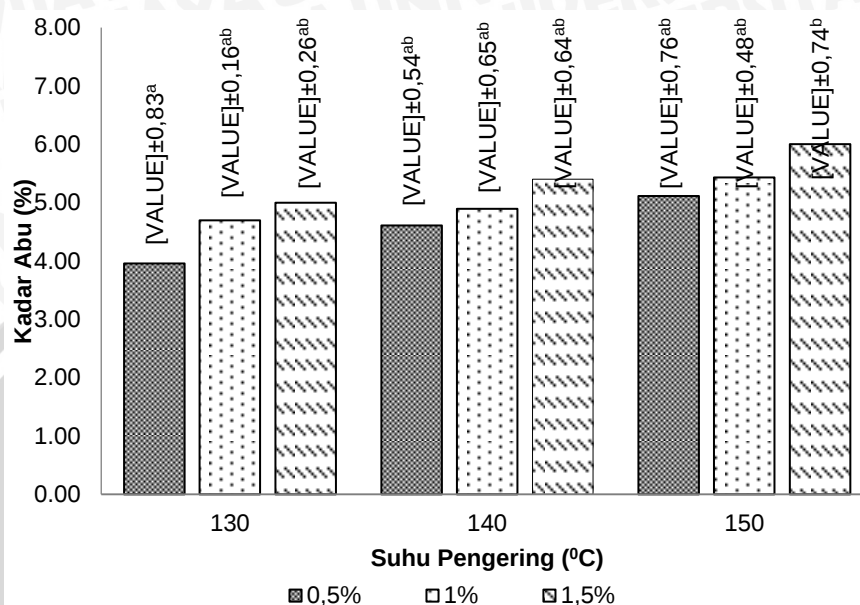
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa kadar abu semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 0,5% sebesar 4,60%, konsentrasi 1% sebesar 4,99% dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 5,45%. Penambahan Konsentrasi CMC diduga akan menurunkan kadar abu dikarenakan CMC sedikit mengandung mineral dan mineral terbanyak berasal dari *crude* albumin ikan gabus. Dengan ditambahkannya CMC sebagai *filler* (bahan pengisi) maka akan memperluas permukaan serbuk yang akan dikeringkan sehingga pada proses pengeringan, mineral yang terdapat dalam *crude* albumin ikan gabus akan semakin rendah.

Peningkatan tersebut dikarenakan CMC merupakan hasil perlakuan antara cellulose yang bersifat alkali dengan chloroacetic acid. Perbedaan sumber maupun proporsi alkali yang ditambahkan akan menyebabkan terjadinya perbedaan nilai kadar abu (Wahdini *et al.*, 2014).

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5%

dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan kadar abu dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan kadar abu pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

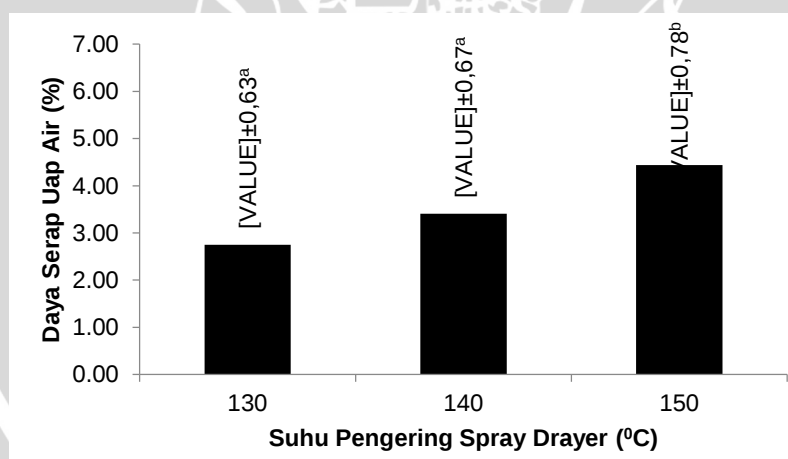
Nilai rata-rata kadar abu serbuk *crude* albumin berdasarkan interaksi antara perlakuan konsentrasi CMC dan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berkisar antara 3,96% sampai 6,00%. Berdasarkan uji kadar abu pada penelitian menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata kadar abu 6,00%, sedangkan rata-rata abu terendah didapatkan pada perlakuan suhu 130°C & konsentrasi CMC 0,5% dengan rata-rata kadar abu 3,96%. Dari grafik terlihat bahwa kadar abu semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan, tetapi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan.

Kadar abu sesuatu bahan suatu bahan adalah kadar residu hasil pembakaran semua komponen organik di dalam suatu bahan. Kadar abu adalah

bahan anorganik sisa dari proses pembakaran sempurna pada suhu 650°C selama beberapa waktu. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Bahan makanan dibakar dalam suhu yang tinggi dan menjadi abu. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam makanan/pangan (Pramitasari, 2010).

4.2.5 Daya Serap Uap Air

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) perlakuan suhu pengeringan spray dryer menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap daya serap uap air $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan spray dryer menghasilkan daya serap uap air dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Diagram batang suhu *spray dryer* dengan daya serap uap air pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

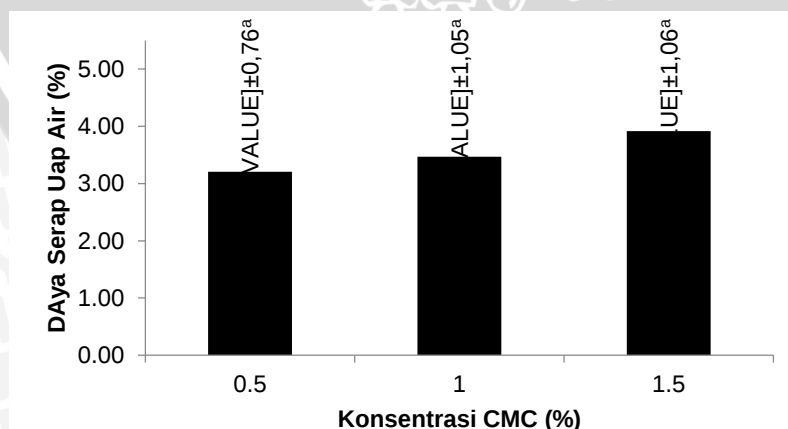
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa daya serap uap air semakin meningkat seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan yaitu pada suhu 130°C

sebesar 2,75%, suhu 140°C sebesar 3,40% dan pada suhu 150°C sebesar 4,44%. Peningkatan suhu pengeringan *spray dryer* diduga berpengaruh terhadap kenaikan daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus, semakin tinggi suhu mengakibatkan penyerapan uap air dari luar bahan ke dalam bahan mengalami peningkatan dikarenakan kandungan air dalam bahan yang sedikit.

Peningkatan daya serap air seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang ditambahkan karena salah satu fungsi CMC adalah sebagai pengembang sehingga membentuk pori-pori pada produk, oleh karena itu memudahkan proses penyerapan air ke dalam produk. Selain itu Menurut Wahdini, *et al.* (2006) CMC bersifat higroskopis, mudah larut dalam air, dan membentuk larutan koloid. Dengan demikian, semakin besar jumlah CMC yang digunakan maka akan semakin besar jumlah air yang diserap selama proses. Air merupakan bahan yang murah untuk meningkatkan rendemen pada produk seperti roti dan mi basah. Sehingga semakin banyak jumlah air yang diserap oleh bahan maka akan semakin tinggi rendemen yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap daya serap uap air F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan daya serap uap air dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Diagram batang konsentrasi CMC dengan daya serap uap

air pada serbuk *crude* ikan gabus

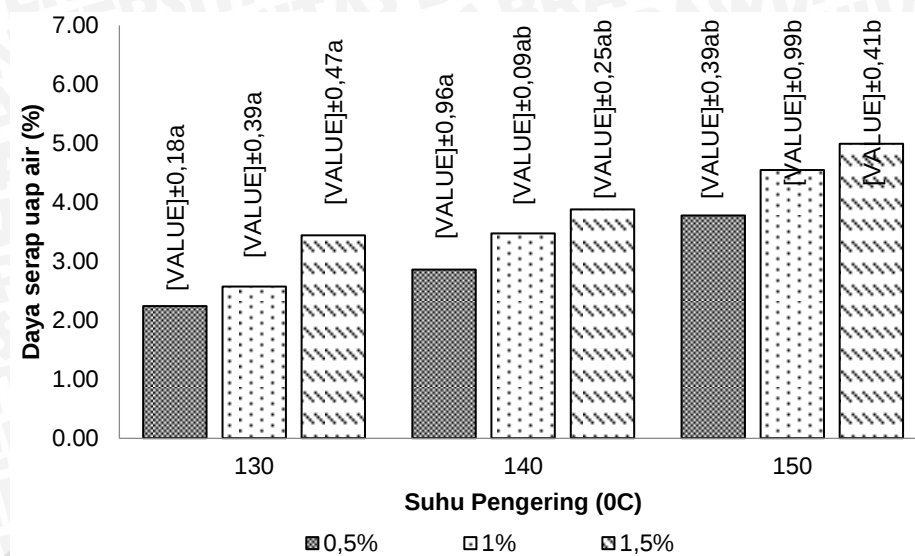
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa daya serap uap air semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 0,5% sebesar 3,20%, konsentrasi 1% sebesar 3,47% dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 3,97%. Penambahan Konsentrasi CMC diduga akan meningkatkan daya serap uap air serbuk *crude* albumin ikan gabus karena semakin bertambahnya konsentrasi CMC yang ditambahkan maka daya serap uap air semakin meningkat. Hal ini karena CMC mempunyai sifat daya larut dan daya ikat yang tinggi sehingga akan menyerap air semakin tinggi pula.

Daya serap uap air menurut Siregar (2005), adalah kemampuan partikel suatu bahan untuk mengikat air. Hal ini dapat menyebabkan partikel bahan kering tidak larut menjadi jenuh, kemudian partikel tersebut mengembang dan akan lebih mudah didegradasi oleh mikroba.

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap daya serap uap air F hitung $> F$ tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan daya serap uap air dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Diagram batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan daya serap uap air pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

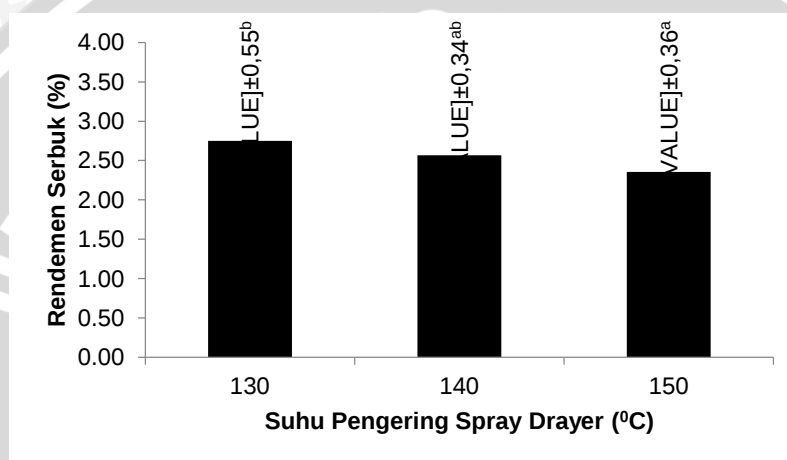
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Nilai rata-rata daya serap uap air serbuk *crude* albumin berdasarkan interaksi antara perlakuan konsentrasi CMC dan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berkisar antara 2,24% sampai 4,49%. Berdasarkan uji daya serap uap air pada penelitian menunjukkan bahwa daya serap uap air tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata daya serap uap air 4,49%, sedangkan rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan suhu 130°C & konsentrasi CMC 0,5% dengan rata-rata daya serap uap air 2,24%. Dari grafik terlihat bahwa daya serap uap air semakin meningkat seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan dan konsentrasi CMC yang digunakan.

Kenaikan tersebut berkaitan erat dengan hasil analisis kadar air, yaitu kadar air yang tinggi akan menghasilkan daya serap uap air yang rendah dan sebaliknya. Kondisi tersebut disebabkan oleh kejenuhan produk terhadap uap air berkaitan dengan kecenderungannya untuk mencapai keseimbangan kelembaban lingkungan (Nisa *et al.*, 2008).

4.2.6 Rendemen Serbuk

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) perlakuan suhu pengeringan spray dryer menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap rendemen serbuk $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan spray dryer menghasilkan rendemen dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik batang suhu *spray dryer* dengan rendamen serbuk pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

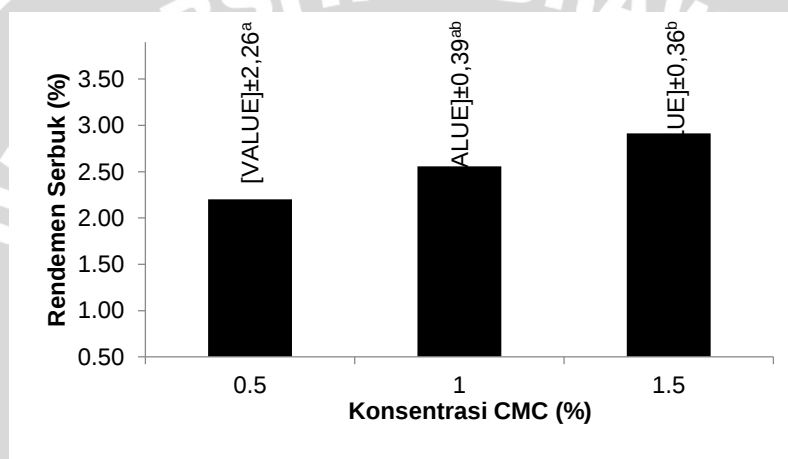
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa rendemen semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan yaitu pada suhu 130°C sebesar 2,75%, suhu 140°C sebesar 2,57% dan pada suhu 150°C sebesar 2,36%. Peningkatan suhu pengeringan *spray dryer* berpengaruh terhadap menurunnya rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus. Peningkatan suhu diduga menyebabkan kadar air bahan dan komponen bahan lain semakin menurun, maka kadar rendemen yang dihasilkan juga semakin berkurang.

Hal ini terjadi karena CMC memiliki viskositas yang tinggi yang mempengaruhi tebalnya dinding serbuk, sehingga dapat mengurangi komponen

inti yang ada di dalam serbuk. Pernyataan ini sesuai dengan Yuniarti *et al* (2013), peningkatan suhu pengering berpengaruh terhadap penurunan serbuk albumin ikan gabus. Semakin tinggi suhu digunakan dalam proses pengeringan akan menyebabkan penurunan kadar rendemen serbuk ikan gabus.

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap rendemen F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan daya serap uap air dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Grafik batang konsentrasi CMC dengan rendemen serbuk pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

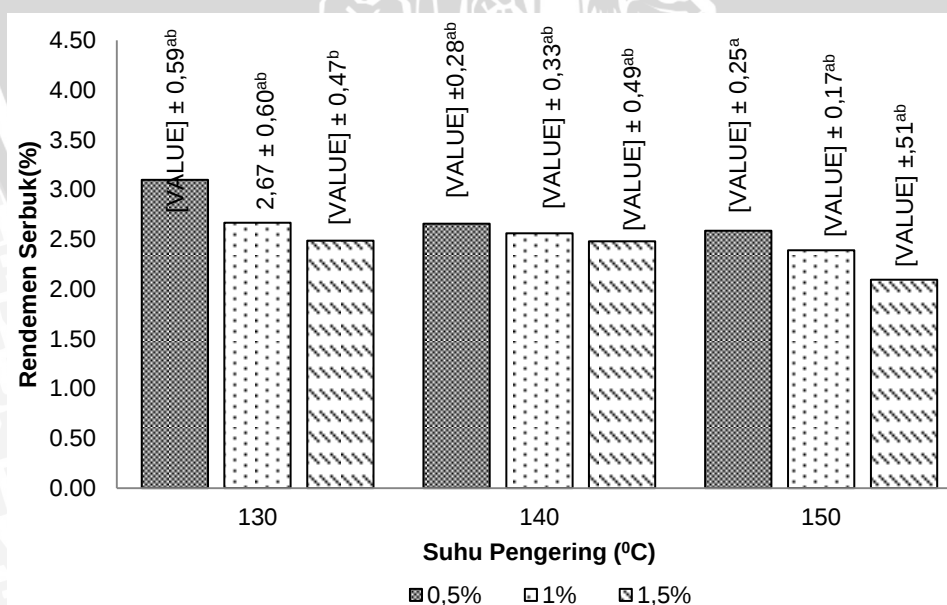
Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa rendemen serbuk semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 0,5% sebesar 2,21%, konsentrasi 1% sebesar 2,56% dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 2,91%. Penambahan Konsentrasi CMC diduga akan meningkatkan rendemen serbuk *crude* albumin ikan gabus karena CMC merupakan salah satu bahan pengisi, yaitu bahan yang ditambahkan untuk memperbesar volume dan meningkatkan jumlah total padatan yang akan berpengaruh terhadap rendemen. Peningkatan total rendemen yang dihasilkan menunjukkan bahwa CMC dapat berfungsi sebagai penambah massa. Artinya Semakin banyak jumlah CMC yang

ditambahkan, maka rendemen produk akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan penggunaan CMC pada serbuk *crude* albumin ikan gabus berfungsi untuk memperbesar volume dan meningkatkan total padatan bahan, sehingga rendemen yang diperoleh semakin tinggi.

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

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap rendemen F hitung $> F$ tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan daya serap uap air dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan rendemen serbuk pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

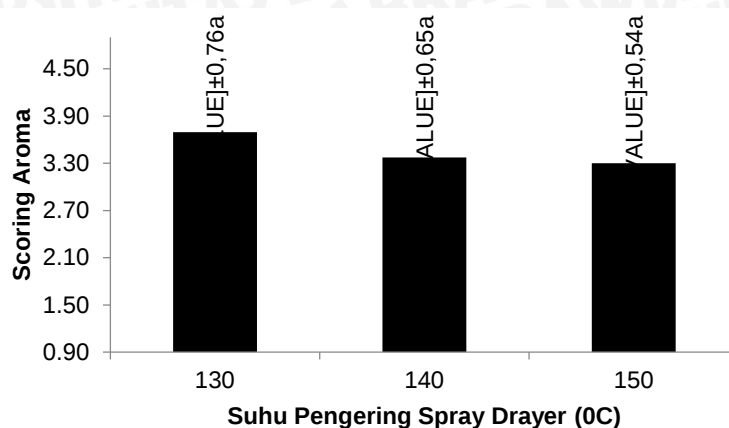
Nilai rata-rata rendemen serbuk *crude* albumin berdasarkan interaksi antara perlakuan penambahan konsentrasi CMC dan perbedaan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda berkisar antara 2,09% sampai 3,10%. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa rendemen serbuk tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 130°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata rendemen serbuk 3,01%, sedangkan rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% dengan rata-rata rendemen serbuk 2,09%. Dari grafik terlihat bahwa rendemen serbuk semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan tetapi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan.

Pradana *et al.* (2013), rendemen adalah salah satu parameter penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektifitas suatu produk, maka produk akhir yang dihasilkan semakin banyak.

4.4 Parameter Organoleptik

4.4.1 Uji Skoring Aroma

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap uji skoring aroma serbuk F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan skoring aroma dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan skoring aroma pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

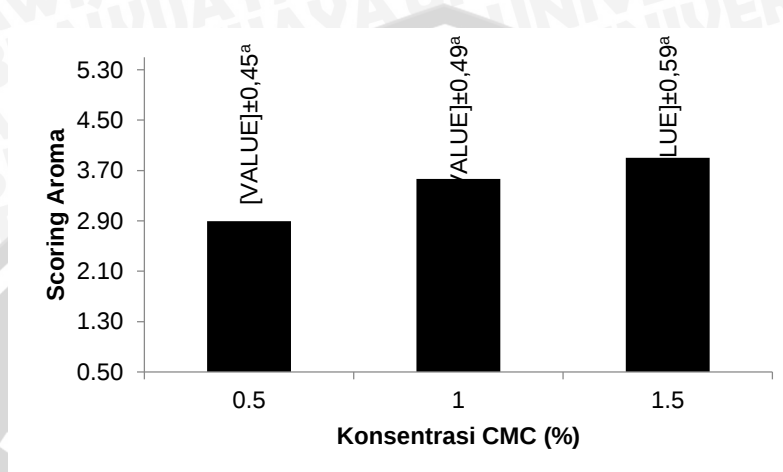
Notasi menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa skor aroma panelis semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan yaitu pada suhu 130°C sebesar 3,70% (agak amis), suhu 140°C sebesar 3,37% (agak amis) dan pada suhu 150°C sebesar 3,30% (tidak amis). Peningkatan suhu pengeringan *spray dryer* berpengaruh terhadap menurunnya skor aroma panelis yang berarti panelis cenderung menyukai aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan semakin bertambahnya suhu pengeringan.

Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada *crude* albumin ikan gabus, maka aroma serbuk semakin tidak berbau amis. Begitu juga sebaliknya semakin rendah konsentrasi CMC yang ditambahkan pada *crude* albumin ikan gabus, maka aroma serbuk semakin amis.

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).

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap skoring aroma F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan skor aroma dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Grafik batang konsentrasi CMC dengan skoring aroma pada serbuk *crude* ikan gabus

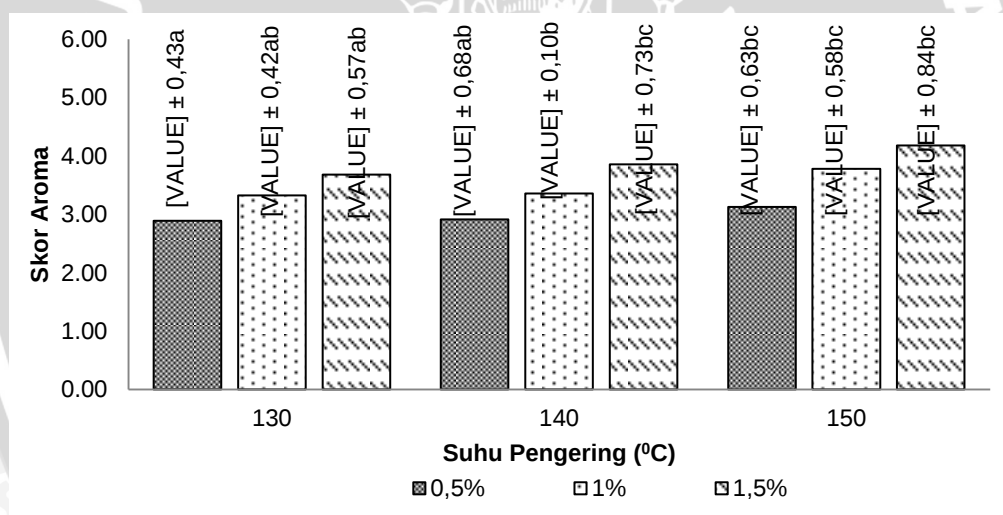
Keterangan:

Notasi menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p < 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa skoring aroma panelis semakin menaik seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 2,90% sebesar 3,90% (agak amis), konsentrasi 0,5% sebesar 2,90% (agak amis) dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 3,90% (tidak amis). Penambahan Konsentrasi CMC diduga berpengaruh terhadap menurunnya skor aroma panelis yang berarti panelis cenderung menyukai aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan semakin bertambahnya konsentrasi CMC. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada *crude* albumin ikan gabus, maka aroma serbuk semakin tidak berbau amis. Begitu juga sebaliknya semakin rendah konsentrasi CMC yang ditambahkan pada *crude* albumin ikan gabus, maka aroma serbuk semakin amis. Karena sifat dari CMC sendiri yang tidak berbau.

Menurut Yahdiyani, *et al.* (2015) mengatakan bahwa CMC dan gelatin tidak memiliki komponen volatil yang dapat menguap sehingga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma bahan makanan. Oleh karena itu penurunan nilai dari panelis terhadap aroma disebabkan tidak terlalu berpengaruhnya CMC diberikan terhadap produk.

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap skor aroma $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan skor aroma dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi CMC dan suhu *spray dryer* dengan skoring aroma pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$).

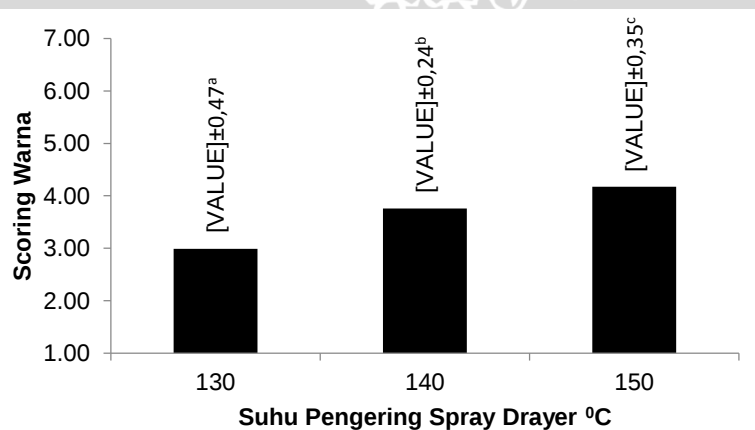
Berdasarkan uji skoring aroma skala skor panelis terhadap serbuk *crude* albumin ikan gabus didapatkan nilai skor panelis terhadap aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus antara 2,89% (tidak amis) sampai 4,18% (agak amis). Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih suka pada aroma perlakuan suhu

150°C & konsentrasi CMC 1,5% yaitu perlakuan dengan konsentrasi CMC tertinggi dan suhu pengeringan tertinggi. Uji skoring aroma merupakan salah satu faktor yang dinilai penting pada produk perikanan dikarenakan dapat mempengaruhi konsumen. Proses pengolahan serbuk *crude* albumin bertujuan untuk mengurangi bau amis yang berasal dari *crude* albumin, supaya semua golongan masyarakat dapat mengonsumsi serbuk *crude* albumin tanpa harus merasakan bau amis dari *crude* albumin tersebut.

Aroma adalah faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Sebelum mengonsumsi, biasanya konsumen terlebih dahulu mencium aroma dari produk untuk menilai layak tidak produk untuk dikonsumsi. Aroma pada suatu produk merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan indera penciuman (Nelwan *et al.*, 2015).

4.3.2 Uji Skoring Warna

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap uji skoring warna serbuk F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil uji lanjut Tukey suhu pengeringan *spray dryer* menghasilkan skoring warna dapat dilihat pada Gambar 28.



Gambar 28. Grafik batang suhu *spray dryer* dengan skoring warna pada serbuk

crude ikan gabus

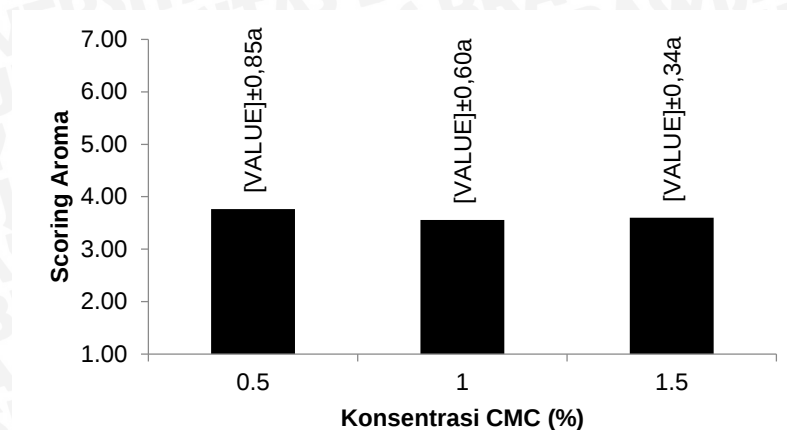
Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa skor warna panelis semakin menurun seiring dengan bertambahnya suhu pengeringan yang digunakan yaitu pada suhu 130°C sebesar 2,99% (coklat), suhu 140°C sebesar 3,74% (coklat) dan pada suhu 150°C sebesar 4,17% (agak coklat). Peningkatan suhu pengeringan *spray dryer* berpengaruh terhadap menurunnya skor warna panelis yang berarti panelis cenderung menyukai warna serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan semakin bertambahnya suhu pengeringan. Hal ini diduga karena semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan akan membuat bahan cepat kering, dan semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada *crude* albumin ikan gabus, maka warna serbuk semakin tidak berwarna coklat.

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

Berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) perlakuan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap skoring warna F hitung > F tabel 5% dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil uji lanjut Tukey konsentrasi CMC menghasilkan skor warna dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Grafik batang konsentrasi cmc dengan skoring warna pada serbuk *crude* ikan gabus

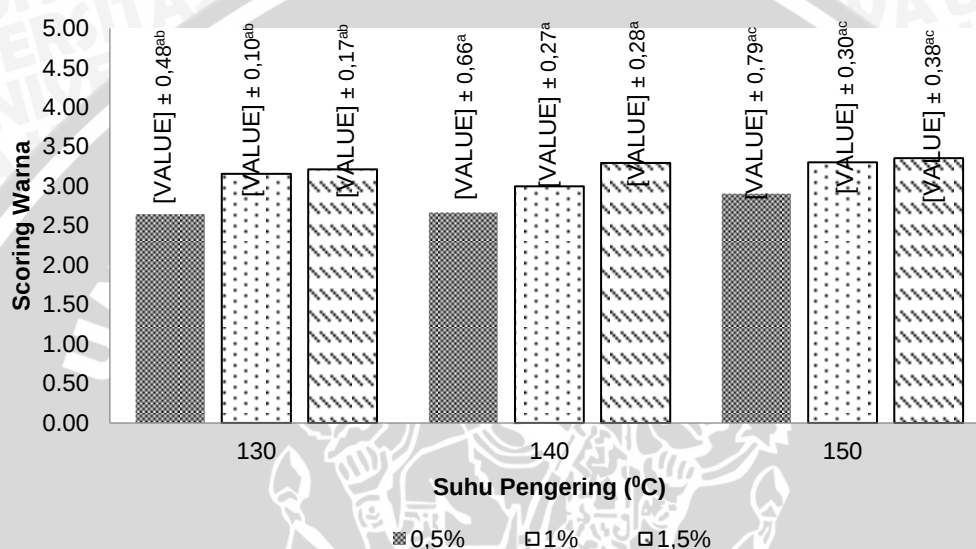
Keterangan:

Notasi menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Dari grafik terlihat bahwa skoring aroma panelis semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi CMC yang digunakan yaitu pada konsentrasi 3,76% sebesar 3,60% (agak coklat), konsentrasi 0,5% sebesar 3,76% (agak coklat) dan pada konsentrasi 1,5% sebesar 3,60% (agak coklat). Penambahan Konsentrasi CMC diduga berpengaruh terhadap menurunnya skor warna panelis yang berarti panelis cenderung menyukai aroma serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan semakin bertambahnya konsentrasi CMC. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan pada *crude* albumin ikan gabus, maka warna serbuk semakin tidak berwarna coklat dikarenakan warna CMC yang putih.

Menurut Kumalasari (2001), semakin banyak bahan pengisi maka warna produk akan semakin jauh dari warna asli produk yang dihasilkan. Warna kuning kecoklatan pada serbuk *crude* albumin ikan gabus erat kaitannya dengan kadar air, karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat proses pencoklatan. Kadar air dari serbuk *crude* albumin ikan gabus mengalami penurunan sehingga hasil skor warnanya mengalami peningkatan.

Sedangkan berdasarkan hasil ANOVA (*Analysis of Variance*) Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap skor warna $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil uji lanjut Tukey Interaksi antara perlakuan suhu pengeringan *spray dryer* dan konsentrasi CMC menghasilkan skor warna dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Grafik batang antara perbedaan konsentrasi cmc dan suhu *spray dryer* dengan skoring warna pada serbuk *crude* ikan gabus

Keterangan:

Notasi yang berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($p > 0,05$)

Berdasarkan uji skoring warna skala skor panelis terhadap serbuk *crude* albumin ikan gabus didapatkan nilai skor panelis terhadap warna serbuk *crude* albumin ikan gabus antara 2,64 (tidak coklat) sampai 3,36 (agak coklat). Dari diagram tersebut terlihat bahwa panelis lebih suka pada warna perlakuan suhu 150°C & konsentrasi CMC 1,5% yaitu perlakuan dengan konsentrasi CMC tertinggi dan suhu pengeringan tertinggi. Uji Skoring warna merupakan bagian penting karena warna merupakan kenampakan dari suatu produk yang dapat dilihat oleh indera penglihatan yaitu mata. Bila kenampakan suatu produk

kurang menarik akan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut, sehingga dapat mempengaruhi nilai dari produk tersebut.

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

4.5 Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan analisa De Garmo pada setiap parameter uji (kadar albumin, kadar protein, kadar air, kadar abu, daya serap uap air, uji skoring warna dan uji skoring aroma). Menurut Tanjung dan Kusnadi (2015), Pemilihan perlakuan terbaik didapati dengan menggunakan metode indeks efektifitas ditentukan oleh panelis terhadap parameter kimia dan fisik serta organoleptik. Data panelis yang telah diperoleh pembobotannya kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode indeks efektifitas atau metode De Garmo. Sedangkan menurut Sulthoniyah *et al.*(2013). Penentuan perlakuan terbaik digunakan metode De Garmo (1984). Parameter yang digunakan adalah parameter kimia dan parameter organoleptik. Parameter kimia meliputi kadar albumin, kadar protein, kadar lemak, kadar air dan kadar abu. Sedangkan parameter organoleptik meliputi organoleptik aroma, rasa, tekstur dan warna.

Hasil analisis De Garmo serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Lampiran 10. Sehingga dapat diperoleh perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan A1B3 dengan suhu pengeringan 130°C dan konsentrasi cmc sebesar 1,5%, dengan didapatkan kadar albumin sebesar 0,35%, kadar protein 4,60%, kadar air 6,76%, kadar abu 3,95%, daya serap uap air 2,23%, dan rendemen 2,54%. Sedangkan pada pengujian organoleptik memperoleh uji skoring aroma dengan skor 2,88% (agak amis) dan uji skoring warna dengan skor 2,64% (agak coklat).

4.6 Asam Amino

Asam amino merupakan prekursor penyusun peptida dan protein. Struktur peptide dan protein disusun oleh deretan asam amino yang diubungkan satu sama lain melalui ikatan kovalen yang disebut dengan ikatan peptida. Peptida memiliki deretan asam amino yang pendek, sedangkan protein merupakan molekul yang besar dan kompleks yang disusun oleh lebih dari 100 buah residu asam amino (Kusnandar, 2010).

Asam amino merupakan unit dasar struktur protein. Suatu asam amino α terdiri dari gugus amino, gugus karboksil, atom H, dan gugus R tertentu yang semuanya terikat pada atom karbon α . Atom karbon ini disebut α karena bersebelahan dengan gugus karboksil (asam). Gugus R menyatakan rantai samping (Sari, 2007). Menurut Hermiastuti (2013), Asam amino terdiri dari sebuah gugus amino, sebuah gugus karboksil, sebuah atom hidrogen, dan rantai cabang yang terikat pada sebuah atom C α . Protein mempunyai terdapat 20 asam amino utama yang berperan sebagai pembangun. Masing-masing asam amino berbeda satu dengan yang lain pada rantai sampingnya.

Berdasarkan analisa profil asam amino, dapat dideteksi pada serbuk *crude* albumin ikan gabus terdapat 15 jenis asam amino, baik pada perlakuan

terbaik yaitu perlakuan A1B2 dengan suhu pengeringan 130°C dan konsentrasi CMC sebesar 0,5% dan pada sampel kontrol tanpa bahan pengisi CMC. Hasil analisa asam amino serbuk *crude* albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisa asam amino serbuk *crude* albumin ikan gabus

No	Asam Amino	Nilai (ppm)	
		Kontrol	Terbaik
1	Alanin	446.0258	368,4838
2	Asparticacid	395.6558	329,3947
3	Glutamicacid	369.7094	303,0027
4	Glisin	290.9036	267,0149
5	Lysin	226.7827	185,8801
6	Leusin	207.0795	178,3296
7	Phenylalanin	153.8067	139,7331
8	Arginin	152.6490	152,0995
9	Serin	108.7232	94,7252
10	Threonin	98.3904	89,5448
11	Tyrosin	96.6670	85,0899
12	Valin	86.4608	82,9069
13	Isoleusin	80.7887	76,0427
14	Histidin	45.6919	64,6368
15	Methionin	36.6926	21,7532

Sumber: Data Diolah

Antara sampel kontrol (tanpa bahan pengisi CMC) dan sampel perlakuan terbaik tidak terdapat perbedaan yang jauh, dimana antara keduanya terdapat 15 profil asam amino. Kadar asam amino tertinggi adalah Alanin yaitu pada kontrol sebesar 446,0258 ppm dan pada perlakuan terbaik sebesar 368,4838 ppm. Kadar asam amino yang terdapat pada sampel kontrol lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar asam amino pada sampel perlakuan terbaik. Hal ini diduga karena penambahan bahan tambahan CMC yang memiliki sifat Hidrokoloid yang akan meningkatkan kandungan karbohidrat sehingga kadar protein yang terukur pada produk menjadi lebih rendah walaupun CMC sendiri memiliki sifat yang sangat baik dalam membentuk lapisan yang kuat dan semakin tebal. Hal ini diperkuat oleh Sutardi (2010) yang menyatakan protein turun seiring

dengan meningkatnya jumlah binder yang ditambahkan. Semakin banyak binder binder yang ditambahkan maka kadar protein semakin turun.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

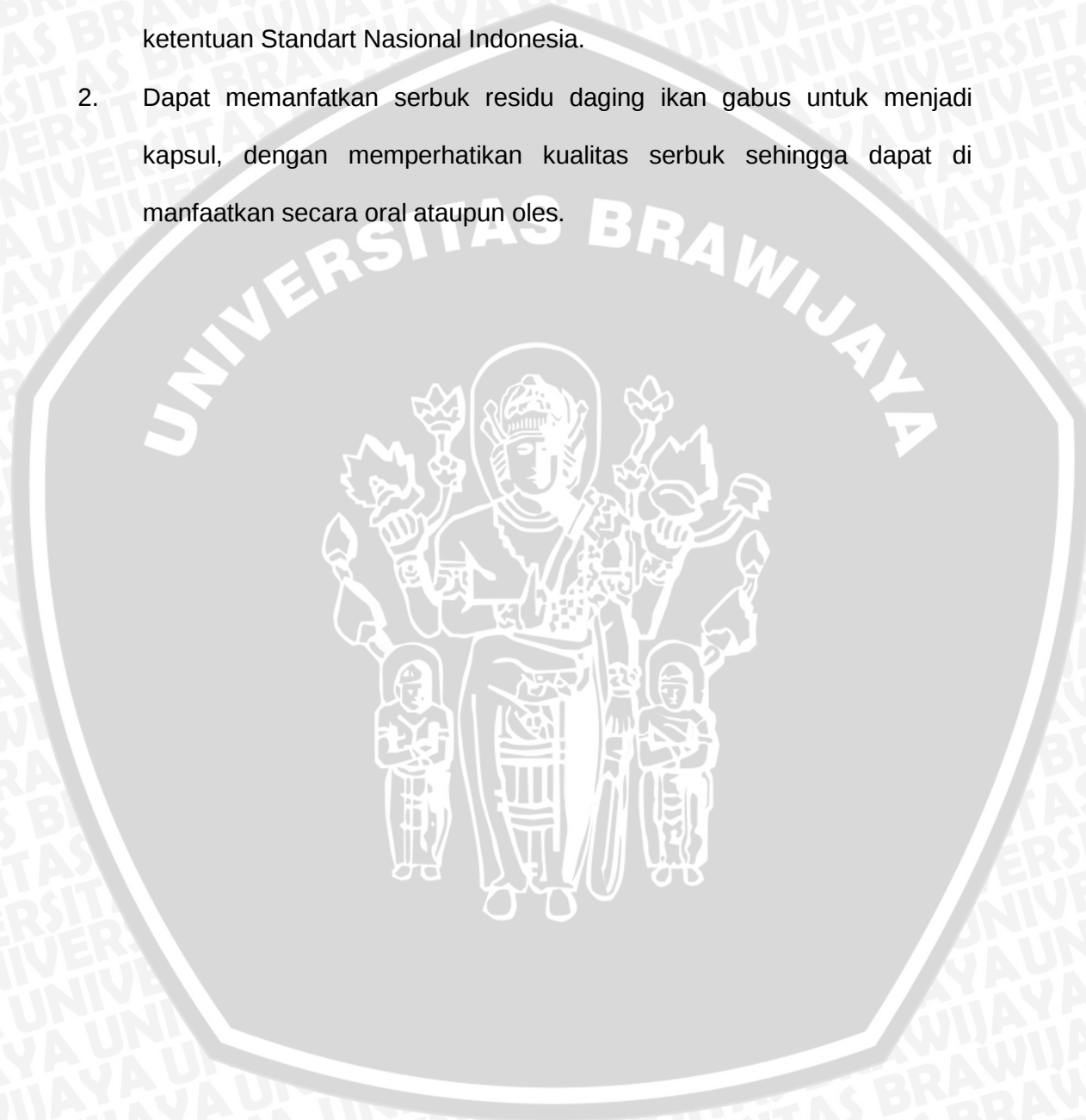
5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan konsentrasi CMC dan suhu pengeringan *spray dryer* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap penurunan kualitas albumin, kualitas protein, kualitas air, dan kualitas abu, namun memberikan.
2. Perlakuan suhu inlet *spray dryer* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap perubahan kandungan gizi serbuk *crude* albumin ikan gabus.
3. Interaksi kombinasi konsentrasi CMC dan suhu inlet *spray dryer* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap penurunan kualitas albumin, kualitas protein, kualitas air, dan kualitas abu, namun memberikan pengaruh terhadap peningkatan kualitas daya serap uap air.
4. Karakteristik serbuk *crude* albumin ikan gabus terbaik dari segi kimia dan uji skoring menggunakan metode de garmo yaitu pada perlakuan konsentrasi CMC terbaik yaitu pada perlakuan A2B1 dengan konsentrasi CMC sebesar 0,5% dan dengan suhu pengeringan 130°C, dengan didapatkan kadar albumin sebesar 0,63%, kadar protein 42,09%, kadar air 5,09%, kadar abu 2,67%, daya serap uap air 3,09%, dan rendemen 2,56%. Sedangkan pada pengujian organoleptik memperoleh uji skoring aroma dengan skor 2,89% (agak amis) dan uji skoring warna dengan skor 2,82% (agak coklat). serta pada uji skoring aroma memperoleh skor 3,59 dan pada uji skoring warna memperoleh skor 3,58 (agak amis).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah:

1. Untuk mendapatkan serbuk dari residu daging ikan gabus dengan kualitas albumin, gizi, dan organoleptik yang terbaik dan sesuai dengan ketentuan Standart Nasional Indonesia.
2. Dapat memanfaatkan serbuk residu daging ikan gabus untuk menjadi kapsul, dengan memperhatikan kualitas serbuk sehingga dapat di manfaatkan secara oral ataupun oles.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggira, I. P. A., T. D. Sulistiyati dan E. Suprayitno. 2013. Pengaruh Lama Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*). THPi Student Journal **1** (1): 93-102.
- Asfar, M., A. B. Tawali., N. Abdullah dan M. Mahendradatta. 2014. Extraction Of Albumin Of Snakehead Fish (*Channa striata*) In Producing The Fish Protein Concentrate (FPC). International Journal Oh Scientific and Technology Research **3** (4) : 85.
- Bangun, Roberthus. 2008. Hubungan Kadar Albumin Serum dan Outcome Fungsional Penderita Stroke Iskemik dengan dan Tanpa Diabetes. Tesis. Program Studi Ilmu Penyakit Syaraf. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Hal: 1-131.
- Brink, P. J dan M. J. Wood. 2000. Langkah Dasar dalam Perencanaan Riset Keperawatan. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. Hal: 86.
- Dewi, K. M. 2011. Pengaruh Pemberian Ekstraks Ikan Gabus Terhadap Kenaikan Kadar Albumin Dalam Darah Dan Berat Badan Pasien Rawat Jalan Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Jember. Fakultas farmasi. Universitas jember. Hal 8.
- Djaeni, M., A. Prasetyaningrum dan A. Mahayana. 2012. Pengeringan Karaginan Dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Pada Spray Dryer Menggunakan Udara Yang Didehumidifikasi Dengan Zeolit Alam Tinjauan: Kualitas Produk Dan Efisien Energi. Hal 22.
- Fardiaz, 1986. Hidrokoloid dalam Industri Pangan. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB-Press, Bandung. Hal 34.
- Firdhausi, 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 **3** (3): 972-983.
- Hermiastuti, M. 2013. Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Asam Amino pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember. Hal 16.
- Kamal. N. 2010. Pengaruh Bahan Aditif Cmc (*Carboxyl Methyl Cellulose*) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. Jurnal Teknologi Vol. **1** Edisi 17.
- Kusbiantoro, B., H. Herawati dan A. B. Ahza. 2005. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Mutu Produk Velva Labu Jepang Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Hal 224.
- Kusumaningrum, G. A., M. A. Alamsyah dan E. D. Masithah. 2014. Uji Kadar Albumin dan Pertumbuhan Ikan gabus (*Chana Striata*) dengan kadar protein Pakan Komersial Yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan **6** (1) : 25.

- Manoi, F. 2006. Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. **17** (2) : 73.
- Mardaningsih, F., M. A. M. Andriani dan Kawiji. 2012. Pengaruh Konsentrasi Etanol Dan Suhu Spray Dryer Terhadap Karakteristik Bubuk Klorofil Daun Alfalfa (*medicago satiya* L.) Dengan Menggunakan Binder Maltodekstrin. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas pertanian. Universitas Sebelas Maret Surabaya. Hal 1.
- Maulina. C. A., A. Rosarrah dan M. Djaeni. 2013. Aplikasi Spray Dyrer Untuk Pengeringan Larutan Garam Amonium Perklorat Sebagai Bahan Propelan. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri **2** (4) : 85.
- Mentari, R.D. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Crude Albumin yang Berbeda Terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Sereal Ikan Gabus (*Ophicephelus striatus*). Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi. Hal : 73.
- Moentamaria, D. 2004. Pembuatan Serbuk Kering Bermuatan Jamur *Phanerochaete chrysosporium*. Jurnal Teknik Kimia Indonesia **3** (2) : 97-104.
- Mulyadi, A. F., M. Effendi dan J. M. Maligan. 2011. Modul Teknologi Pengolahan Ikan Gabus. Teknologi Pertanian. Malang. Hal 1.
- Murtutik. L., Marjiyanto. 2003. Hubungan Kadar Albumin Dengan Penyembuhan Luka Pada Pasien Post Operasi Laparatomy Di Ruang Mawar Rumah Sakit Slamet Riyadi Surakarta. Jurnal Ilmu Keperawatan Indonesia **6** (3) : 27.
- Mustafa, A., M. A. Widodo dan Y. Kristianto. 2013. Albumin And Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*) Extract And Its Role In Health. IEEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE) **1** (2) : 1.
- Mustar. 2013. Studi pembuatan abon ikan gabus (*Ophicephalus striatus*) sebagai makanan suplemen (*food suplement*). Jurusan teknologi pertanian. Fakultas pertanian. Unversitas Hasanuddin Makasar. Hal 6.
- Napitu, N. 2010. Pembuatan Ekstrak Dan Tepung Ikan Gabus Sebagai Substittusi Penglahan Biskuit Untuk Meningkatkan Kadar Albumin Pada Balita Gizi Buruk. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat **16** (60) : 43.
- Nugraha, A. S. L. 2012. Pengaruh Kadar Na Cmc Sebagai Bahan Pengental Terhadap Karakteristik Fisik Losion Repelan Minyak Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash). Skripsi. Hal : 64.
- Nugroho, M. 2012. Isolasi Albumin dan karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Teknologi Pangan **4** (1) : 2.

- Perera, G. C., S. Siregar. 2011. Studi Laboratorium Pengaruh Injeksi Polimer CMC-AM Terhadap Perolehan Minyak. Program Studi Teknik Perminyakan ITB. Hal 1.
- Phisut, N. 2012. Spray Drying Techque Of Fruit Juice Powder: Some Factors Influencing The Properties Of Product. Universitas Sukhumvit 23, Bangkok. Thailand. Hal 1298.
- Santoso, H. A., M. Astawan, T. Wresdiyati. 2003. Potensi Ekstrak Ikan Gabus (*Channa Striata*) Sebagai Stabilisator Albumin, Sgot Dan Sgpt Tikus Yang Diinduksi Dengan Parasetamol Dosis Toksis. Jurusan Gizi Poltekes Malang, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Hal 3.
- Santoso, J., Ling dan R. Handayani. 2010. Pengaruh pengkomposisian dan penyimpanan dingin terhadap perubahan karakteristik surimi ikan pari (*Trygon* sp.) dan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). fakultas perikanan dan ilmu kelautan, IPB. Bogor. Hal 2.
- Siskawardani, D. D., N. Komar dan M. B. Hermanto. 2013. Pengaruh Konsentrasi Na-CMC (*Natrium-Carboxylmethel Celluose*) Dan Lama Sentrifugasi Terhadap Sifat Fisik Kimia Minuman Asam Sari Tebu (*Saccharum Officinarum* L). Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Jurna boproses Komoditas **1** (1) : 57.
- Sofyanti, S.2007. Pengaruh Konsentrasi Penstabil Dan Konsentrasi Flavour (Bubuk Cokelat) Terhadap Mikrokrystal Sari Kedelai (*Glycine max* (L) Merril). Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung. Skripsi. Hal : 127.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hal 172.
- _____. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Hal 99.
- Suprayitno, E. 2003. Albumin Ikan Gabus Sebagai Makanan Fungsional Mengatasi Masalah Gizi Masa Depan. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Brawijaya Malang. Hal 1.
- Suprayitno, E. 2014. Profile Albumin of Fish Cork (*Ophiocephalus striatus*) of Different Ecosystems. International Journal of Current Research and Academic Review **2** (12) : 8.
- Susanti, Y. I dan W. D. R. Putri. 2014. Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) Kajian Konsentrasi Tween 80 dan Suhu Pengeringan. Jurnal Pangan dan Agroindustri **2** (3) : 174.
- Sutardi., S. Hadiwiyoto dan C. R. N. Murti. 2010. Pengaruh Dekstrin dan Gum Arab Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Bubuk Sari Jagung Manis (*Zeamays saccharata*). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. **21** (2) : 107.
- Wahyuni, I. S., Y. Peristiowati dan S. Siyoto. 2012. Pengaruh Pemberian (Albumin) Ikan Kutuk Terhadap Peningkatan Kadar Albumin Pada Pasien Post Operasi Dengan Hipoalbumin Di Ruang Graha Hita RSUD Dr. Iskak

Tulungagung. Rumah Sakit Dr. Iskak Tulungagung. STKes Surya Husada Kediri. Hal 1-10.

Wijayani, A., K. Ummah dan S. Tjahjani. 2005. Karakteristik Karboksimetil Selulosa (CMC) Dari Enceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms). Fakultas Ilmu pengetahuan Alam Surabaya. Surabaya. Hal 1.



LAMPIRAN



Lampiran 1. Lembar Uji Organoleptik Dengan Uji Skoring

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

1. Dihadapan saudara disajikan 9 macam sampel produk dengan kode tertentu, Evaluasi keempat sampel tersebut berdasarkan aroma dan warna,
2. Sebelum saudara mencicipi sampel berikutnya, saudara diminta untuk berkumur menggunakan air putih yang telah disediakan dan tunggu sekitar 1-2 menit sebelum melanjutkan mencicipi sampel berikutnya
3. Berikan penilaian untuk masing-masing sampel di hadapan anda dengan memberikan angka 1-7 sesuai keterangan

Karakteristik	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Rasa									
Aroma									
Tekstur									

Keterangan:

- 1 : (amat sangt tdk amis/amat sangat tidak coklat) amat sangat baik
- 2 : (sangat tdk amis/ sangat tidak coklat) sangat baik
- 3 : (tdk amis/ tidak coklat) baik
- 4 : (agak amis/ agak coklat) agak baik
- 5 : (amis/ coklat) tidak baik
- 6 : (Sangat amis/ sangat coklat) sangat Ttidak baik
- 7 : (amat sangat amis/ amat sangat coklat) amat sangat tidak baik,



Lampiran 2. Hasil analisa keragaman dan uji tukey hasil kadar albumin

➤ Data Kadar Albumin (%BB)

PERLAKUAN	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	0,4	0,38	1,32	2,1	4,41	0,70	0,54
130 °C & 1%	0,38	0,36	1,19	1,93	3,72	0,64	0,47
130 °C & 1,5%	0,35	0,32	0,81	1,48	2,19	0,49	0,27
140 °C & 0,5%	0,39	0,34	1,08	1,81	3,28	0,60	0,41
140 °C & 1%	0,35	0,29	0,81	1,45	2,10	0,48	0,28
140 °C & 1,5%	0,28	0,26	0,58	1,12	1,25	0,37	0,18
150 °C & 0,5%	0,39	0,32	0,96	1,67	2,79	0,56	0,35
150 °C & 1%	0,37	0,29	0,81	1,47	2,16	0,49	0,28
150 °C & 1,5%	0,31	0,25	0,59	1,15	1,32	0,38	0,18
TOTAL	3,22	2,81	8,15	14,18	23,23		

➤ Contoh perhitungan kadar albumin berat kering

Perlakuan kombinasi A1B1 (130°C & 0,5%), Ulangan 1

- Berat kering kadar albumin= $\{100/(100\% - a)\} \times (b)$

Keterangan :

a = %Kadar air

b = Kadar albumin berat basah

- Berat kering kadar albumin (A1B1) = $\{100/(100-6,79)\} \times (0,5)$
= 5,36%

➤ **Kadar albumin (%BK)**

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	0,43	0,40	1,39	2,23	4,96	0,74	0,56
130 °C & 1%	0,40	0,38	1,27	2,05	4,20	0,68	0,50
130 °C & 1,5%	0,37	0,34	0,85	1,56	2,44	0,52	0,28
140 °C & 0,5%	0,42	0,36	1,11	1,89	3,58	0,63	0,42
140 °C & 1%	0,37	0,30	0,85	1,52	2,31	0,51	0,30
140 °C & 1,5%	0,30	0,27	0,60	1,17	1,37	0,39	0,19
150 °C & 0,5%	0,41	0,34	0,99	1,74	3,02	0,58	0,36
150 °C & 1%	0,39	0,30	0,84	1,52	2,31	0,51	0,29
150 °C & 1,5%	0,32	0,26	0,61	1,19	1,42	0,40	0,19
TOTAL	3,42	2,95	8,50	14,87	25,62		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Albumin Berat Kering

Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std. Deviation	N
130	0.5%	45.9100	.91995	3
	1%	44.1433	.70152	3
	1.5%	35.3367	.48758	3
	Total	41.7967	4.94503	9
140	0.5%	42.0900	1.50572	3
	1%	37.0767	1.17411	3
	1.5%	34.3133	.87797	3
	Total	37.8267	3.57210	9
150	0.5%	31.5533	1.62593	3
	1%	30.5367	.92116	3
	1.5%	28.0500	1.30000	3
	Total	30.0467	1.93180	9
Total	0.5%	39.8511	6.55021	9
	1%	37.2522	5.95073	9
	1.5%	32.5667	3.51371	9
	Total	36.5567	6.10994	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Albumin Berat Kering

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	948.266 ^a	8	118.533	95.464	.000
Intercept	36082.527	1	36082.527	2.906E4	.000
Suhu	643.055	2	321.528	258.951	.000

Konsentrasi_cmc	245.315	2	122.658	98.786	.000
Suhu *					
Konsentrasi_cmc	59.895	4	14.974	12.060	.000
Error	22.350	18	1.242		
Total	37053.142	27			
Corrected Total	970.616	26			
a. R Squared = ,977 (Adjusted R Squared = ,967)					

Interaksi	N	Subset for alpha = 0,05		
		1	2	3
130°C* 0,5%	3			45.9100
130°C* 1%	3		44.1433	44.1433
130°C* 1,5%	3		35.3367	35.3367
140°C* 0,5%	3		42.0900	42.0900
140°C* 1%	3		37.0767	
140°C* 1,5%	3	34.3133	34.3133	
150°C* 0,5%	3	31.5533	31.5533	
150°C* 1%	3	30.5367	30.5367	
150°C* 1,5%	3	28.0500		

➤ Notasi hasil analisa kadar albumin berat kering dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/Cmc)	Rata-rata (%)	Notasi
A3B3 (150°C & 1,5%)	28,05±0,18	a
A3B2 (150°C & 1%)	30.53±0,18	ab
A3B1 (150°C & 0,5%)	31.55±0,69	ab
A2B3 (140°C & 1,5%)	34.31±0,45	ab
A2B1 (140°C & 0,5 %)	37.07±0,38	b
A2B2 (140°C & 1%)	42.09±0,50	bc
A1B2 (130°C & 1%)	35.33±0,70	bc
A1B3 (130°C & 1,5%)	44.14±0,68	bc
A1B1 (130°C & 0,5%)	45.91±0,57	c

Lampiran 3. Hasil analisa keragaman dan uji tukey hasil kadar protein

➤ Konsentrasi kadar protein berat basah

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	43,2	42,2	43,8	129,2	1669,2	43,0	0,08
130 °C & 1%	40,8	41,8	42,2	124,8	1557,5	41,6	0,07
130 °C & 1,5%	33,5	32,8	33,6	99,9	998,0	33,3	0,04
140 °C & 0,5%	40,8	38,8	40,2	119,8	1435,2	39,9	0,10
140 °C & 1%	34,5	34,8	36,8	106,1	1125,7	35,3	0,13

140 °C & 1,5%	33,4	32,8	32,1	98,3	966,2	32,7	0,07
150 °C & 0,5%	29,8	28,6	32,2	90,6	820,8	30,2	0,18
150 °C & 1%	28,5	30,5	29,4	88,4	781,4	29,4	0,10
150 °C & 1,5%	25,4	27,8	27,8	81	656,1	27,0	0,14
TOTAL	309,9	310,1	318,1	938,1	10010,38		

➤ **Contoh perhitungan berat kering kadar protein**

Perlakuan kombinasi A1B1 (130°C & 0,5%), Ulangan 1

- Berat kering kadar albumin= $\{100/(100\% - a)\} \times b$
- Keterangan :
a = %Kadar air
b = Kadar protein berat basah
- Berat kering kadar albumin (A1B1) = $\{100/(100-6,79)\} \times 45,3$
= 48,60%

➤ **Konsentrasi kadar protein berat kering**

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	46,7	44,9	46,1	137,7	1897,0	45,91	0,92
130 °C & 1%	43,4	44,1	44,9	132,4	1753,6	44,14	0,70
130 °C & 1,5%	35,9	34,9	35,1	106,0	1123,9	35,34	0,49
140 °C & 0,5%	43,8	41,0	41,4	126,2	1594,4	42,09	1,51
140 °C & 1%	36,5	36,3	38,4	111,2	1237,1	37,08	1,17
140 °C & 1,5%	35,2	34,2	33,5	102,9	1059,7	34,31	0,88
150 °C & 0,5%	31,5	29,9	33,2	94,7	896,1	31,55	1,63
150 °C & 1%	29,7	31,6	30,3	91,6	839,3	30,54	0,92
150 °C & 1,5%	26,6	28,8	28,7	84,1	708,1	28,05	1,30
TOTAL	329,3	325,9	331,8	987,0	11109,3		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Protein

Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std, Deviation	N
130	0,5%	4,4600	,43578	3
	1%	4,2467	,26102	3
	1,5%	3,8333	,83722	3
	Total	4,1800	,56203	9
140	0,5%	4,0600	,20298	3

	1%	3,8267	,43879	3
	1,5%	3,4533	,24502	3
	Total	3,7800	,37904	9
150	0,5%	3,8000	,52915	3
	1%	3,2133	,28290	3
	1,5%	3,1833	,23094	3
	Total	3,3989	,44047	9
Total	0,5%	4,1067	,45899	9
	1%	3,7622	,53639	9
	1,5%	3,4900	,53249	9
	Total	3,7863	,55382	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Protein

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,642 ^a	8	,580	3,135	,021
Intercept	387,073	1	387,073	2,091E3	,000
Suhu	2,746	2	1,373	7,417	,004
Konsentrasi_CMC	1,719	2	,860	4,643	,024
Suhu * Konsentrasi_CMC	,177	4	,044	,239	,912
Error	3,332	18	,185		
Total	395,048	27			
Corrected Total	7,975	26			

a. R Squared = ,582 (Adjusted R Squared = ,396)

Interaksi	N	Subset for alpha = 0,05		
		1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3		4,4600
	130°C* 1%	3	4,2467	4,2467
	130°C* 1,5%	3	3,8333	3,8333
	140°C* 0,5%	3	4,0600	4,0600
	140°C* 1%	3	3,8267	

140°C* 1,5%	3	3,4533	3,4533
150°C* 0,5%	3	3,8000	3,8000
150°C* 1%	3	3,2133	3,2133
150°C* 1,5%	3	3,1833	

➤ Notasi hasil analisa kadar protein berat kering dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/Cmc)	Rata-rata (%)	Notasi
A3B3 (150°C & 1,5%)	28,05±1,30	a
A3B2 (150°C & 1%)	30,54±0,92	ab
A2B3 (140°C & 1,5%)	34,31±0,88	ab
A3B2 (150°C & 0,5%)	31,55±1,63	ac
A1B3 (130°C & 1,5%)	35,34±0,49	ac
A2B2 (140°C & 1%)	37,08±1,17	b
A2B1 (140°C & 0,5%)	42,09±1,51	bc
A1B2 (130°C & 1%)	44,14±0,70	bc
A1B1 (130°C & 0,5%)	45,91±0,92	c

Lampiran 4. Hasil analisis keragaman dan uji tukey hasil uji kadar air

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	7,50	6,02	5,06	18,57	344,83	6,19	1,23
130 °C & 1%	6,13	5,20	5,94	17,27	298,35	5,76	0,50
130 °C & 1,5%	6,66	6,21	4,42	17,29	298,90	5,76	1,19
140 °C & 0,5%	6,88	5,38	3,01	15,27	233,16	5,09	1,95
140 °C & 1%	5,39	4,22	4,23	13,84	191,62	4,61	0,67
140 °C & 1,5%	5,19	4,18	4,13	13,50	182,30	4,50	0,60
150 °C & 0,5%	5,36	4,55	3,05	12,96	167,85	4,32	1,17
150 °C & 1%	4,19	3,34	3,01	10,55	111,20	3,52	0,61
150 °C & 1,5%	4,32	3,65	3,30	11,28	127,23	3,76	0,52
TOTAL	51,62	42,74	36,16	130,53	1955,45		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Air

Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std, Deviation	N
130	0,5%	6,1899	1,22880	3
	1%	5,7576	,49544	3
	1,5%	5,7629	1,18571	3
	Total	5,9035	,91459	9
140	0,5%	5,0899	1,95163	3
	1%	4,6143	,67224	3
	1,5%	4,5006	,59985	3
	Total	4,7349	1,10835	9
150	0,5%	4,3186	1,16836	3
	1%	3,5151	,61058	3
	1,5%	3,7599	,51618	3
	Total	3,8645	,79265	9
Total	0,5%	5,1995	1,52784	9
	1%	4,6290	1,10028	9
	1,5%	4,6745	1,13016	9
	Total	4,8343	1,24633	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kadar_Air					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20,814 ^a	8	2,602	2,393	,059
Intercept	631,003	1	631,003	580,309	,000
Suhu	18,841	2	9,420	8,664	,002
Konsentrasi_CMC	1,809	2	,905	,832	,451
Suhu * Konsentrasi_CMC	,164	4	,041	,038	,997
Error	19,572	18	1,087		
Total	671,390	27			
Corrected Total	40,387	26			

a. R Squared = ,515 (Adjusted R Squared = ,300)

Interaksi		N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3	6,1899		
	130°C* 1%	3	5,7576	5,7576	
	130°C* 1,5%	3	5,7629	5,7629	
	140°C* 0,5%	3	5,0899	5,0899	
	140°C* 1%	3	4,6143	4,6143	
	140°C* 1,5%	3	4,5006	4,5006	
	150°C* 0,5%	3	4,3186		
	150°C* 1%	3		3,5151	
	150°C* 1,5%	3		3,7599	

➤ Notasi Hasil analisa kadar air dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/Cmc)	Rata-rata (%)	Notasi
A1B1 (130°C & 0,5%)	6,19±1,23	a
A3B1 (150°C & 0,5%)	4,32±1,17	a
A1B2 (130°C & 1%)	5,76±0,50	ab
A1B3 (130°C & 1,5%)	5,76±1,19	ab
A2B1 (140°C & 0,5%)	5,09±1,95	ab
A2B2 (140°C & 1%)	4,61±0,67	ab
A2B3 (140°C & 1,5%)	4,50±0,60	ab
A3B2 (150°C & 1%)	3,52±0,61	b
A3B3 (150°C & 1,5%)	3,76±0,52	b

Lampiran 5. Hasil analisis keragaman dan uji tukey hasil uji skoring aroma

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RATA-RATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	3,21	3,13	2,40	8,74	76,45	2,91	0,45
130 °C & 1%	4,67	3,93	3,51	12,11	146,73	4,04	0,58
130 °C & 1,5%	4,67	4,27	3,47	12,40	153,76	4,13	0,61
140 °C & 0,5%	3,27	3,27	2,13	8,67	75,11	2,89	0,65
140 °C & 1%	3,63	3,47	3,20	10,30	106,09	3,43	0,22
140 °C & 1,5%	4,67	3,33	3,40	11,40	129,96	3,80	0,75
150 °C & 0,5%	2,40	3,00	3,25	8,65	74,76	2,88	0,44
150 °C & 1%	3,07	3,17	3,47	9,70	94,09	3,23	0,21
150 °C & 1,5%	3,20	3,80	4,33	11,33	128,44	3,78	0,57
TOTAL	32,78	31,37	29,16	93,30	985,40		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Scoring Aroma				
Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std, Deviation	N
130	0,5%	2,9133	,44636	3
	1%	4,0367	,58731	3
	1,5%	4,1367	,61101	3
	Total	3,6956	,75857	9
140	0,5%	2,8900	,65818	3
	1%	3,4333	,21733	3
	1,5%	3,8000	,75425	3
	Total	3,3744	,64773	9
150	0,5%	2,8833	,43684	3
	1%	3,2367	,20817	3
	1,5%	3,7767	,56536	3
	Total	3,2989	,53876	9
Total	0,5%	2,8956	,45388	9
	1%	3,5689	,48909	9
	1,5%	3,9044	,58813	9
	Total	3,4563	,65282	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Scoring Aroma

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,039 ^a	8	,755	2,695	,038
Intercept	322,542	1	322,542	1,152E3	,000
Suhu	,798	2	,399	1,426	,266
Konsentrasi_CMC	4,751	2	2,376	8,483	,003
Suhu * Konsentrasi_CMC	,489	4	,122	,437	,780
Error	5,041	18	,280		
Total	333,622	27			
Corrected Total	11,080	26			

a. R Squared = ,545 (Adjusted R Squared = ,343)

Interaksi		N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3	2,9133		
	130°C* 1%	3	4,0367	4,0367	
	130°C* 1,5%	3	4,1367	4,1367	
	140°C* 0,5%	3	2,8900	2,8900	
	140°C* 1%	3		3,4333	
	140°C* 1,5%	3		3,8000	3,8000
	150°C* 0,5%	3		2,8833	2,8833
	150°C* 1%	3		3,2367	3,2367
	150°C* 1,5%	3		3,7767	3,7767

➤ Notasi Hasil analisa kadar aroma dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/CMC)	Rata-rata (%)	Notasi
A1B1 (130°C & 0,5%)	2,91±0,45	a
A1B2 (130°C & 1%)	4,04±0,58	ab
A1B3 (130°C & 1,5%)	4,13±0,61	ab
A2B1 (140°C & 0,5%)	2,89±0,65	ab
A2B2 (140°C & 1%)	3,43±0,22	b
A2B3 (140°C & 1,5%)	3,80±0,75	bc
A3B1 (150°C & 0,5%)	2,88±0,44	bc
A3B2 (150°C & 1%)	3,23±0,21	bc
A3B3 (150°C & 1,5%)	3,78±0,57	bc

Lampiran 6. Hasil analisis keragaman dan uji tukey hasil uji skoring warna

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	2,40	3,13	3,07	8,60	73,96	2,87	0,41
130 °C & 1%	2,33	3,07	3,17	8,57	73,39	2,86	0,46
130 °C & 1,5%	3,20	3,27	3,40	9,87	97,35	3,29	0,10
140 °C & 0,5%	2,13	2,73	3,60	8,47	71,68	2,82	0,74
140 °C & 1%	2,47	3,00	3,07	8,53	72,82	2,84	0,33
140 °C & 1,5%	3,40	3,27	3,22	9,88	97,68	3,29	0,09
150 °C & 0,5%	2,00	3,01	3,80	8,81	77,56	2,94	0,90
150 °C & 1%	3,32	3,30	3,13	9,75	95,06	3,25	0,10
150 °C & 1,5%	3,40	3,60	3,13	10,13	102,68	3,38	0,23
TOTAL	24,65	28,37	29,58	82,61	762,19		

Tests of Between-Subjects Effects

Deskriptive Statistics				
Dependent Variable: Scoring Warna				
Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std. Deviation	N
130	0,5%	3,9100	,10149	3
	1%	3,7367	,14012	3
	1,5%	3,6367	,37166	3
	Total	3,7611	,23740	9
140	0,5%	2,8222	,73736	3
	1%	2,8444	,32886	3
	1,5%	3,2944	,09477	3
	Total	2,9870	,46739	9
150	0,5%	4,5555	,03851	3
	1%	4,0968	,24658	3
	1,5%	3,8667	,24038	3
	Total	4,1730	,34965	9
Total	0,5%	3,7626	,84523	9
	1%	3,5593	,59911	9
	1,5%	3,5993	,33676	9
	Total	3,6404	,61089	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Scoring Warna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7,805 ^a	8	,976	9,253	,000
Intercept	357,815	1	357,815	3,394E3	,000
Suhu	6,526	2	3,263	30,947	,000
Konsentrasi_CMC	,209	2	,104	,990	,391
Suhu * Konsentrasi_CMC	1,070	4	,267	2,537	,076
Error	1,898	18	,105		
Total	367,518	27			
Corrected Total	9,703	26			

a. R Squared = ,804 (Adjusted R Squared = ,717)

Interaksi		N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3	3,9100	3,9100	
	130°C* 1%	3	3,7367	3,7367	
	130°C* 1,5%	3	3,6367	3,6367	
	140°C* 0,5%	3	2,8222		
	140°C* 1%	3	2,8444		
	140°C* 1,5%	3	3,2944		
	150°C* 0,5%	3	4,5555		4,5555
	150°C* 1%	3	4,0968		4,0968
	150°C* 1,5%	3	4,1730		4,1730

➤ Notasi Hasil analisa kadar warna dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/CMC)	Rata-rata (%)	Notasi
A2B1 (140°C & 0,5%)	2,82±0,74	a
A2B2 (140°C & 1%)	2,84±0,33	a
A2B3 (140°C & 1,5%)	3,29±0,09	a
A1B1 (130°C & 0,5%)	3,91±0,10	ab
A1B2 (130°C & 1%)	3,74±0,14	ab
A1B3 (130°C & 1,5%)	3,64±0,37	ab
A3B1 (150°C & 0,5%)	4,56±0,04	ac
A3B2 (150°C & 1%)	4,10±0,25	ac
A3B3 (150°C & 1,5%)	3,87±0,24	ac

Lampiran 7. Hasil analisis keragaman dan uji tukey hasil uji daya serap uap air

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RERATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	2,15	3,00	3,00	8,16	66,57	2,72	0,49
130 °C & 0,5%	2,11	2,23	3,37	7,71	59,50	2,57	0,69
130 °C & 1%	2,45	2,48	3,95	8,87	78,76	2,96	0,85
130 °C & 1,5%	2,13	3,52	3,63	9,27	86,00	3,09	0,84
140 °C & 0,5%	2,50	3,53	3,89	9,92	98,33	3,31	0,72
140 °C & 1%	3,95	3,37	4,12	11,44	130,82	3,81	0,39
140 °C & 1,5%	3,38	3,45	4,58	11,41	130,19	3,80	0,68
150 °C & 0,5%	3,78	4,83	4,99	13,60	184,88	4,53	0,66
150 °C & 1%	4,17	5,36	5,40	14,93	222,77	4,98	0,70
TOTAL	26,61	31,77	36,92	95,31	1057,83		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Daya Serap

Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std, Deviation	N
130	0,5%	2,7167	,49075	3
	1%	2,5700	,69541	3
	1,5%	2,9600	,85750	3
	Total	2,7489	,62772	9
140	0,5%	3,0933	,83608	3
	1%	3,3067	,72141	3
	1,5%	3,8133	,39323	3
	Total	3,4044	,66791	9
150	0,5%	3,8033	,67352	3
	1%	4,5333	,65729	3
	1,5%	4,9767	,69888	3
	Total	4,4378	,77897	9
Total	0,5%	3,2044	,75943	9
	1%	3,4700	1,04727	9
	1,5%	3,9167	1,05506	9
	Total	3,5304	,97320	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar_Daya_Serap

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16,209 ^a	8	2,026	4,334	,005
Intercept	336,515	1	336,515	719,744	,000
Suhu	13,050	2	6,525	13,955	,000
Konsentrasi_CMC	2,332	2	1,166	2,494	,111
Suhu * Konsentrasi_CMC	,828	4	,207	,443	,776
Error	8,416	18	,468		
Total	361,140	27			
Corrected Total	24,625	26			

a. R Squared = ,658 (Adjusted R Squared = ,506)

Interaksi		N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3	2,7167		
	130°C* 1%	3	2,5700		
	130°C* 1,5%	3	2,9600		
	140°C* 0,5%	3	3,0933		
	140°C* 1%	3	3,3067	3,3067	
	140°C* 1,5%	3	3,8133	3,8133	
	150°C* 0,5%	3	3,8033	3,8033	
	150°C* 1%	3		4,5333	
	150°C* 1,5%	3		4,9767	

➤ Notasi hasil analisa daya serap uap air dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/CMC)	Rata-rata (%)	Notasi
A1B1 (130°C & 0,5%)	2,72±0,49	a
A2B2 (130°C & 1%)	2,57±0,69	a
A1B3 (130°C & 1,5%)	2,96±0,85	a
A2B1 (140°C & 0,5%)	3,09±0,84	a
A2B2 (140°C & 1%)	3,31±0,72	ab
A2B3 (140°C & 1,5%)	3,81±0,39	ab
A3B1 (150°C & 0,5%)	3,80±0,68	ab
A3B2 (150°C & 1%)	4,53±0,66	b
A3B3 (150°C & 1,5%)	4,98±0,70	b

Lampiran 8. Hasil analisis keragaman dan uji tukey hasil uji kadar abu

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RATA- RATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	3,03	4,62	4,72	12,37	153,05	4,12	0,95
130 °C & 0,5%	4,65	4,59	5,23	14,46	209,21	4,82	0,36
130 °C & 1%	4,20	4,88	5,05	14,13	199,59	4,71	0,45
130 °C & 1,5%	4,02	4,19	5,79	14,00	196,08	4,67	0,98
140 °C & 0,5%	4,74	5,02	4,66	14,42	207,86	4,81	0,19
140 °C & 1%	5,08	5,48	5,76	16,31	266,13	5,44	0,34
140 °C & 1,5%	4,34	5,33	5,34	15,00	225,14	5,00	0,58
150 °C & 0,5%	5,15	5,02	5,87	16,04	257,39	5,35	0,46
150 °C & 1%	5,86	5,95	6,80	18,61	346,31	6,20	0,52
TOTAL	41,06	45,08	49,21	135,35	2060,76		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Abu				
Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std. Deviation	N
130	0,5%	4,1233	,94817	3
	1%	4,8233	,35346	3
	1,5%	4,7100	,44978	3
	Total	4,5522	,64222	9
140	0,5%	4,6667	,97654	3
	1%	4,8067	,18903	3
	1,5%	5,4400	,34176	3
	Total	4,9711	,63552	9
150	0,5%	5,0033	,57449	3
	1%	5,3467	,45786	3
	1,5%	6,2033	,51868	3
	Total	5,5178	,69903	9
Total	0,5%	4,5978	,83279	9
	1%	4,9922	,40410	9
	1,5%	5,4511	,75182	9
	Total	5,0137	,75089	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Abu					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7,981 ^a	8	,998	2,686	,039
Intercept	678,535	1	678,535	1,827E3	,000
Suhu	3,276	2	1,638	4,411	,028
konsentrasi_cmc	3,698	2	1,849	4,978	,019
suhu * konsentrasi_cmc	1,007	4	,252	,678	,616
Error	6,685	18	,371		
Total	693,201	27			
Corrected Total	14,666	26			

a. R Squared = ,544 (Adjusted R Squared = ,342)

Interaksi		N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3	4,1233		
	130°C* 1%	3	4,8233	4,8233	
	130°C* 1,5%	3	4,7100	4,7100	
	140°C* 0,5%	3	4,6667	4,6667	
	140°C* 1%	3	4,8067	4,8067	
	140°C* 1,5%	3	5,4400	5,4400	
	150°C* 0,5%	3	5,0033	5,0033	
	150°C* 1%	3	5,3467	5,3467	
	150°C* 1,5%	3		6,2033	

➤ Notasi Hasil analisa kadar abu dari uji tukey

Perlakuan (Suhu/Cmc)	Rata-rata (%)	Notasi
A1B1 (130°C & 0,5%)	2,74±0,57	a
A1B2 (130°C & 1%)	3,18±0,70	ab
A1B3 (130°C & 1,5%)	3,47±0,67	ab
A2B1 (140°C & 0,5%)	2,67±0,37	ab
A2B2 (140°C & 1%)	3,15±0,50	ab
A2B3 (140°C & 1,5%)	3,63±0,44	ab
A3B1 (150°C & 0,5%)	3,14±0,68	ab
A3B2 (150°C & 1%)	3,77±0,18	ab
A1B1 (150°C & 1,5%)	3,98±0,18	b

Lampiran 9. Hasil analisis keragaman dan uji tukey hasil uji rendemen serbuk

PERLAKUAN KOMBINASI	ULANGAN			TOTAL	GALAT	RATA-RATA	SD
	1	2	3				
130 °C & 0,5%	2,43	2,29	2,12	6,84	46,79	2,28	0,16
130 °C & 0,5%	3,32	2,35	2,32	7,99	63,84	2,66	0,57
130 °C & 1%	3,54	3,36	3,02	9,92	98,41	3,31	0,26
130 °C & 1,5%	2,54	2,23	2,01	6,78	45,97	2,26	0,27
140 °C & 0,5%	2,98	2,57	2,44	7,99	63,84	2,66	0,28
140 °C & 1%	2,45	2,88	2,99	8,32	69,22	2,77	0,29
140 °C & 1,5%	2,31	2,22	1,65	6,18	38,19	2,06	0,36
150 °C & 0,5%	2,67	2,4	1,98	7,05	49,70	2,35	0,35
150 °C & 1%	2,78	2,55	2,65	7,98	63,68	2,66	0,12
TOTAL	25,02	22,85	21,18	69,05	539,64		

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Rendemen Serbuk				
Suhu	Konsentrasi CMC	Mean	Std, Deviation	N
130	0,5%	2,2800	,15524	3
	1%	2,6633	,56889	3
	1,5%	3,3067	,26407	3
	Total	2,7500	,55338	9
140	0,5%	2,2600	,26627	3
	1%	2,6633	,28184	3
	1,5%	2,7733	,28537	3
	Total	2,5656	,33575	9
150	0,5%	2,0600	,35791	3
	1%	2,3500	,34771	3
	1,5%	2,6600	,11533	3
	Total	2,3567	,36483	9
Total	0,5%	2,2000	,25860	9
	1%	2,5589	,39438	9
	1,5%	2,9133	,36132	9
	Total	2,5574	,44348	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar_Rendemen_Serbuk

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,290 ^a	8	,411	4,061	,006
Intercept	176,589	1	176,589	1,744E3	,000
Suhu	,697	2	,349	3,441	,054
Konsentrasi_CMC	2,290	2	1,145	11,304	,001
Suhu * Konsentrasi_CMC	,304	4	,076	,749	,571
Error	1,823	18	,101		
Total	181,702	27			
Corrected Total	5,114	26			

a. R Squared = ,643 (Adjusted R Squared = ,485)

Interaksi		N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
Tukey	130°C* 0,5%	3	2,2800	2,2800	
	130°C* 1%	3	2,6633	2,6633	
	130°C* 1,5%	3		3,3067	
	140°C* 0,5%	3	2,2600	2,2600	
	140°C* 1%	3	2,6633	2,6633	
	140°C* 1,5%	3	2,7733	2,7733	
	150°C* 0,5%	3	2,0600		
	150°C* 1%	3	2,3500	2,3500	
	150°C* 1,5%	3	2,6600	2,6600	

➤ Notasi Hasil Analisa Rendemen serbuk Dari Uji Tukey

Perlakuan (Suhu/Cmc)	Rata-rata (%)	Notasi
A3B3 (150°C & 0,5%)	2,35±0,36	a
A1B1 (130°C & 0,5%)	2,28±0,16	ab
A1B2 (130°C & 1%)	2,66±0,57	ab
A2B1 (140°C & 0,5%)	2,26±0,27	ab
A2B2 (140°C & 1%)	2,66±0,28	ab
A2B1 (140°C & 1,5%)	2,73±0,29	ab
A3B2 (150°C & 1%)	2,35±0,35	ab
A3B3 (150°C & 1,5%)	2,66±0,12	ab
A3B1 (130°C & 1,5%)	3,30±0,26	b

Lampiran 10. Penentuan Perlakuan Terbaik Dengan Metode De Garmo

➤ Hasil Tabulasi Scoring

Panelis	Parameter							Total
	Albumin	Protein	Air	Aroma	Warna	Abu	Daya Serap Ua Air	
1	5	6	7	5	4	6	3	36
2	5	5	6	4	7	4	5	36
3	7	7	5	4	4	4	5	36
4	5	6	7	6	5	6	1	36
5	7	5	6	4	6	4	4	36
6	7	4	5	5	4	5	6	36
7	6	5	5	4	7	4	5	36
8	7	6	4	4	5	5	5	36
9	5	7	6	4	4	6	4	36
10	6	5	6	7	4	5	3	36
11	6	5	6	4	4	6	5	36
12	5	7	7	4	5	6	2	36
13	6	5	7	6	6	5	1	36
14	7	4	7	4	4	5	4	36
15	7	5	6	4	6	5	3	36
Total	91	81	89	76	71	74	58	540
Bobot	0,17	0,15	0,16	0,14	0,13	0,14	0,11	
Rerata	6,07	5,40	5,93	5,07	4,73	4,93	3,87	
Rangking	1	3	2	4	6	5	7	

Keterangan :

1 : Amat Tidak Penting

2 : Tidak Penting

3 : Agak Tidak Penting

4 : Agak Penting

5 : Penting

6 : Sangat Penting

7 : Amat Sangat Penting

- **Perlakuan Terbaik**

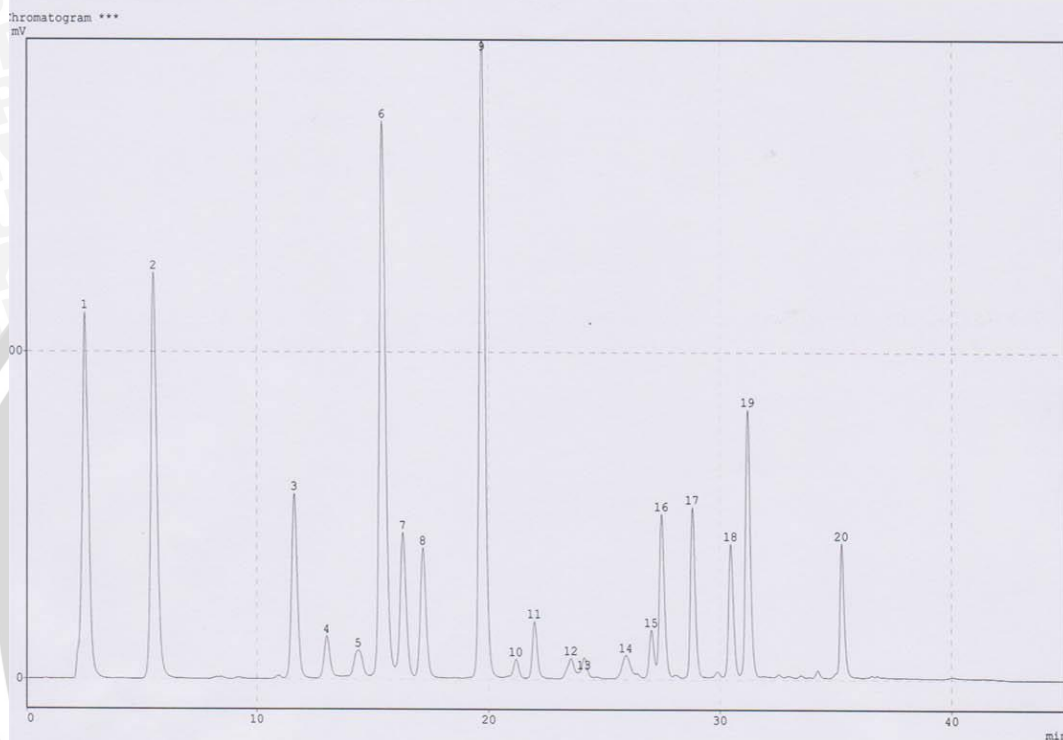
Parameter	Bobot	A1B1		A1B2		A1B3		A2B1		A2B2		A2B3		A3B1		A3B2		A3B3	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Albumin	0,17	1	0,17	0,84	0,14	0,51	0,09	0,69	0,12	0,51	0,09	0,21	0,04	0,48	0,08	0,02	0,00	0	0
Protein	0,15	1	0,15	0,90	0,14	0,41	0,06	0,79	0,12	0,51	0,08	0,35	0,05	0,20	0,03	0,14	0,02	0	0
Air	0,16	0	0	0,18	0,03	0,18	0,03	0,45	0,07	0,65	0,10	0,70	0,11	0,77	0,12	1,10	0,18	1	0,16
Aroma	0,14	0	0	1,30	0,18	1,40	0,20	-0,02	0,00	0,60	0,08	1,02	0,14	-0,03	0,00	0,37	0,05	1	0,14
Warna	0,13	0	0	4,25	0,55	6,75	0,88	27,25	3,54	26,75	3,48	15,50	2,02	-16,25	-2,11	-4,75	-0,62	1	0,13
Abu	0,14	1	0,14	0,65	0,09	0,41	0,06	1,06	0,15	0,67	0,09	0,28	0,04	0,68	0,09	0,17	0,02	0	0
Daya Serap Uap Air	0,11	1	0,11	1,07	0,12	0,89	0,10	0,84	0,09	0,74	0,08	0,52	0,06	0,52	0,06	0,20	0,02	0	0
		0,57		1,25		1,41		4,09		4,00		2,45		-1,73		-0,32		0,43	

Keterangan : Dari hasil analisis didapat bahwa total NP tertinggi pada perlakuan A1B3 sehingga dikatakan bahwa perlakuan terbaik didapat pada perlakuan suhu 130°C dan konsentrasi CMC 5%.

Lampiran 11. Hasil Kromatogram Profil Asam Amino

➤ Sampel Kontrol

CLASS-LC10 DATA=BAGUS(K).D01 15/12/11 13:31:06
 Sample : SAMPEL SERBUK ALBUMIN TANPA FILTER , BAGUS
 Detector : Other
 Operator : ORGANIK
 Method Filename: BAGUS2.MET



*** Peak Report ***

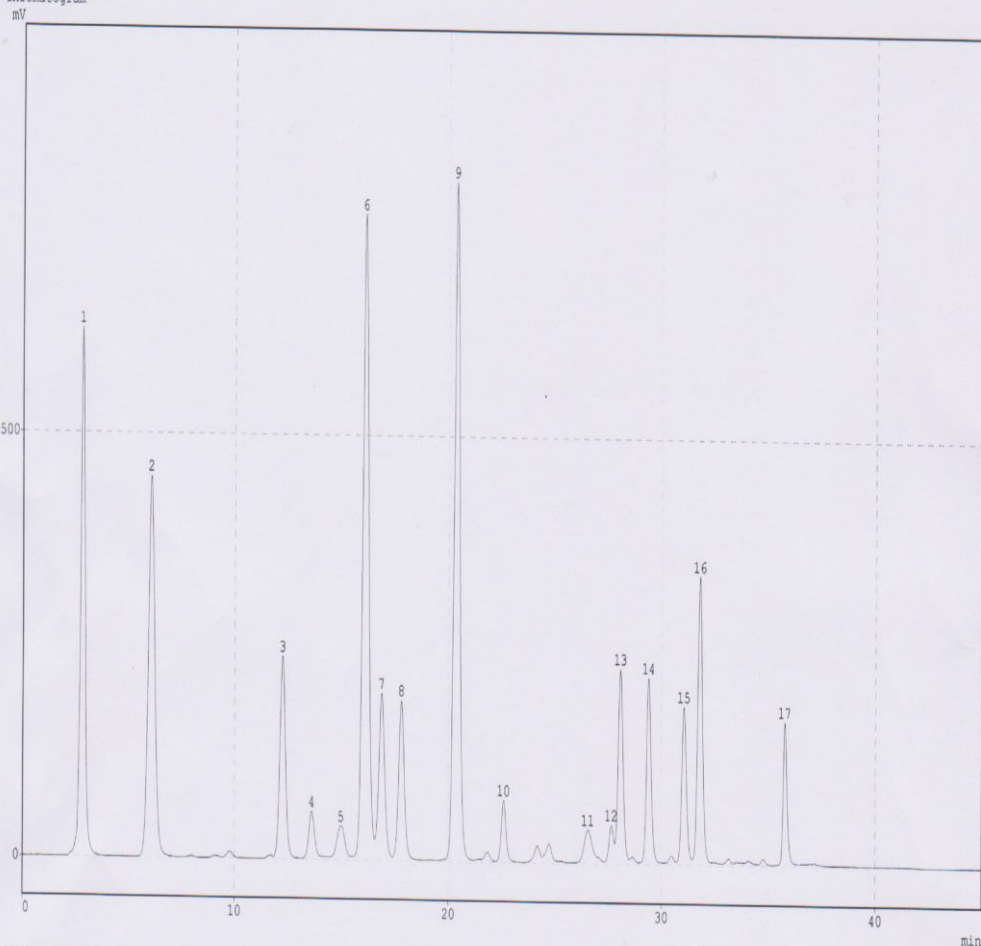
PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	NAME
1	2.518	10816575	557452	Asparticacid
2	5.522	11597956	619057	Glutamicacid
3	11.613	4801915	280631	Serin
4	13.006	1109133	63095	Histidin
5	14.356	1133919	41700	
6	15.391	15871744	847171	Glisin
7	16.289	4003021	219620	Threonin
8	17.156	3357930	196043	Arginin
9	19.710	17589871	981475	Alanin
10	21.175	498360	28107	
11	21.982	1234093	85598	Tyrosin
12	23.557	645143	29610	
13	24.132	493683	29900	
14	25.945	841043	34041	
15	27.045	1105599	71700	Methionin
16	27.492	3738499	246694	Valin
17	28.822	3638557	256928	Phenylalanin
18	30.471	2859084	198996	ILeusin
19	31.191	5918150	405034	Leusin
20	35.239	2421322	196656	Lysin

93675596 5389509

➤ **Perlakuan Terbaik**

CLASS-LC10 DATA=BAGUS(C).DOI 15/12/10 14:46:02
 Sample : SAMPEL SERBUK ALBUMIN FILTER CMC, BAGUS
 Detector : Other
 Operator : ORGANIK
 Method Filename: BAGUS2.MET

*** Chromatogram ***

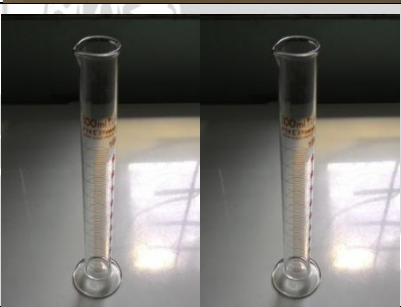


*** Peak Report ***

PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	NAME
1	2.807	9208550	614754	Asparticacid
2	6.068	9535852	443729	Glutamicacid
3	12.237	4203039	233533	Serin
4	13.599	974509	53598	Histidin
5	14.963	905858	36499	
6	16.069	14588175	751435	Glisin
7	16.867	3670646	190916	Threonin
8	17.790	3346122	184519	Arginin
9	20.354	14533397	795940	Alanin
10	22.594	1088255	70722	Tyrosin
11	26.560	983316	37206	
12	27.653	690850	43009	Methionin
13	28.075	3605393	224219	Valin
14	29.395	3315004	213198	Phenylalanin
15	31.041	2709467	179599	ILEusin
16	31.773	5103580	332682	Leusin
17	35.746	2032707	164496	Lysin

80494719 4570054

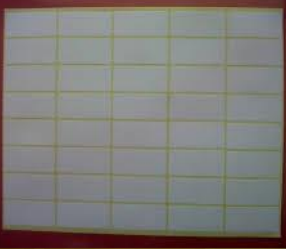
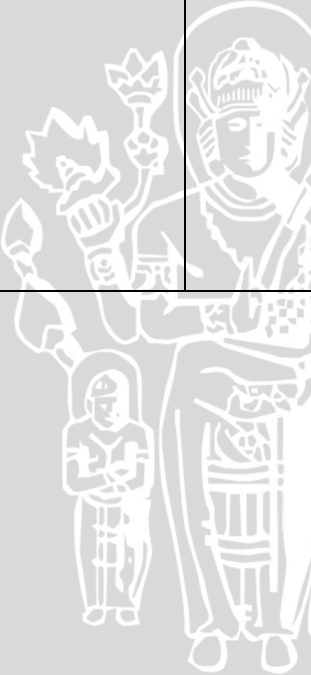
Lampiran 12. Dokumentasi Alat

Nama Alat	Gambar
Pisau	
Telenan	
Timbangan Digital	
Sendok	
Gelas Ukur 100 ml	
Beaker Glass 500 ml	

Baskom	
Gelas Ukur Plastik	
Ekstraktor vakum	
Homogenezer	
Spray Dryer	

Lampiran 13. Dokumentasi Bahan

Nama Bahan	Gambar
Ikan Gabus	
Crude Ikan Gabus	
CMC	
Aquades	

Kertas Label			
Plastik Klip			
Tissue			

Lampiran 14. Proses Ekstraksi Crude Albumin Ikan Gabus

Proses	Gambar
Ikan Gabus	
Pembersihan sisik, ekor dan kepala	
Proses fillet	
Pemotongan daging	
Hasil pemotongan dan penimbangan daging	

Pembungkusan daging cacah ke dalam kain blacu	
Pemasukan daging ikan gabus kedalam ekstraktor vakum dengan alas kain saring	
Proses ekstraksi	
Hasil filtrat	

Lampiran 15. Proses Pembuatan Serbuk Crude Albumin Ikan Gabus

Proses	Gambar
Filtrat	
Pencampuran crude dengan bahan pengisi	
Proses homogenasi dengan menggunakan homogenizer	
Hasil dari proses homogenasi yang telah di masukkan dalam freezer	

Di cairkan dengan waterbath



Proses homogenisasi sebelum di serbukan dengan *spray dryer*



Pembuatan serbuk dengan *spray dryer*



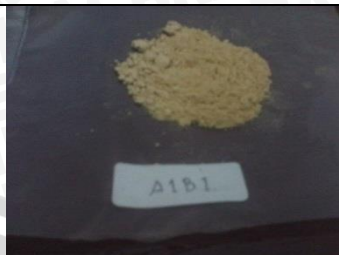
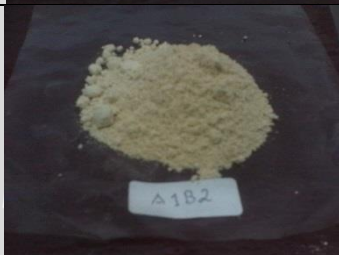
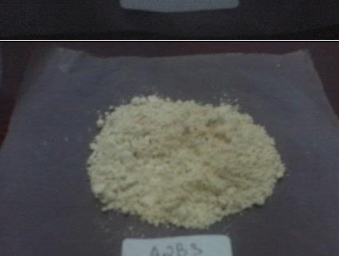
Serbuk *crude* albumin ikan gabus dikeluarkan dari cyclone spray dryer

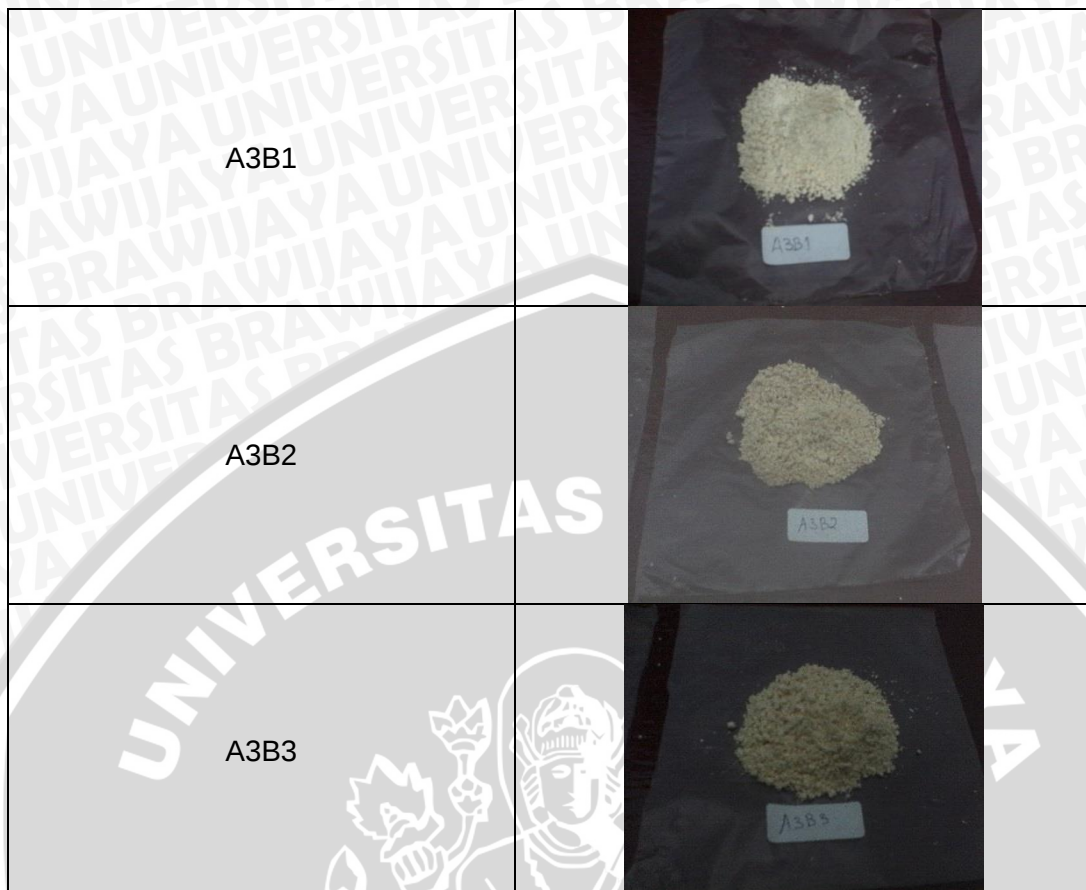


Penimbangan hasil serbuk *crude* albumin ikan gabus



Lampiran 16. Hasil Serbuk Per Perlakuan

Perlakuan	Gambar
A1B1	
A1B2	
A1B3	
A2B1	
A2B2	
A2B3	



Ulangan 1



Ulangan 2



Ulangan 3

