

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Gabus

Ikan gabus merupakan ikan karnivora yang suka memakan hewan lain yang lebih kecil, seperti cacing, udang, ketam, plankton dan udang renik (Djuhanda, 1981). Jenis-jenis ikan keluarga Ophiocephalus adalah ikan gabus, tomang, kerandang, yang hampir ditemukan di seluruh wilayah Indonesia.

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

Klasifikasi ikan gabus berdasarkan Saanin (1986) adalah sebagai berikut.

Filum : Chordata
Sub filum : Vertebrata
Kelas : Teleostei
Ordo : Labyrinthici
Famili : Ophiocephalidae
Genus : Ophiocephalus
Spesies : *Ophiocephalus striatus*

Morfologi ikan gabus memiliki tubuh berbentuk bulat giling memanjang, seperti peluru kendali atau torpedo. Sirip punggungnya memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecokelatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih. Sisi samping bercoret-coret tebal (striata). Warna ini sering kali menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut

besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam. Gambar Ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)

2.1.1 Komposisi Gizi Ikan Gabus

Komposisi gizi ikan gabus lebih tinggi dari ikan ikan lainnya. Ikan gabus diketahui mengandung senyawa-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).

Komposisi kimia daging ikan gabus per 100 gram bahan menurut (Suprayitno, 2003) adalah pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia daging Ikan gabus per 100 gram

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

Sumber : Suprayitno, 2003

2.2 Albumin

Albumin merupakan protein plasma yang paling banyak dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 55-60% dari protein serum yang terukur. 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. Molekul albumin berbentuk elips sehingga bentuk molekul seperti itu tidak akan meningkatkan viskositas plasma dan terlarut sempurna. Kadar albumin serum ditentukan oleh fungsi laju sintesis, laju degradasi dan distribusi antara kompartemen intravaskular dan ektravaskular. Cadangan total albumin sehat (70 kg) dimana 42% berada di kompartemen plasma dan sisanya dalam kompartemen ektravaskula (Bernardi *et al.*, 2012).

Alternatif bahan pangan yang memiliki kandungan albumin yang tinggi adalah ikan gabus. Ikan gabus sangat kaya akan albumin. Ikan ini 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, dan adanya gugus tiol ini mempunyai peranan penting dalam penanganan kasus sepsis. Albumin dapat berfungsi sebagai antioksidan (Kusumaningrum *et al.*, 2014).

Albumin yaitu protein plasma yang berfungsi untuk mempertahankan tekanan onkotik plasma agar tidak terjadi asites, sebagai anti inflamasi, serta juga membantu metabolisme dan transportasi berbagai obat-obatan dan senyawa endogen dalam tubuh terutama substansi lipofilik (fungsi metabolit, pengikatan zat dan transport carrier (Hasan dan Indra, 2008).

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesis di dalam hati. Albumin sangat berperan penting menjaga tekanan osmotik plasma, mengangkut molekul-molekul kecil melewati plasma maupun cairan ekstrasel serta mengikat obat-obatan. Albumin ikan gabus memiliki kualitas jauh lebih baik

dari albumin telur yang biasa digunakan dalam penyembuhan pasien pasca bedah. Ikan gabus sendiri, mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% Zn dengan asam amino esensial yaitu treonin, valin, metionin, isoleusin, leusin, fenilalanin, lisin, histidin, dan arginin, serta asam amino non-esensial seperti asam aspartat, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistein, tiroksin, hidroksilisin, amonia, hidroksiprolin dan prolin. Albumin dapat juga digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit terutama yang disebabkan berkurangnya jumlah protein darah, seperti luka bakar, patah tulang, pascaoperasi dan infeksi paru-paru. Albumin yang berperan sedemikian besar, sampai saat ini merupakan komoditas impor dalam bentuk Human Serum Albumin (HSA) yang harganya sangat mahal (Suprayitno, 2008). Profil asam amino dari albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

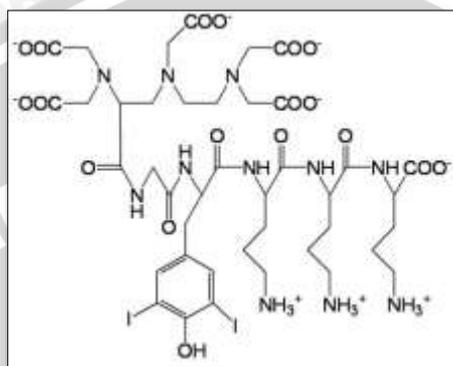
Tabel 2. Profil Asam Amino dari Albumin Ikan Gabus

Jenis Asam Amino	Kadar ($\mu\text{g}/\text{mg}$)
Fenilalanin	0,132
Isoleusin	0,098
Leusin	0,169
Valin	0,127
Treonin	0,084
Lisin	0,197
Histidin	0,062
Aspartat	0,072
Glutamat	0,286
Alanin	0,150
Prolin	0,082
Serin	0,081
Glisin	0,140
Sistein	0,017
Tirosin	0,025
Arginin	0,109
NH ₃	0,026

Sumber: Sulistiyati (2011)

Albumin adalah protein yang larut dalam air serta dapat terkoagulasi oleh panas. Larutan albumin dalam air dapat diendapkan dengan penambahan ammonium sulfat hingga jenuh. Albumin antara lain terdapat pada serum darah dan bagian putih telur (Poedjiadi, 1994). Menurut Murray, *et al.* (1993) albumin

merupakan protein yang paling banyak dalam plasma darah kira-kira 60% dari total plasma 4.5 g/dl dan mempunyai berat molekul 69.000. Albumin pada manusia dewasa terdiri dari satu rantai polipeptida dengan 585 asam amino dan mengandung 17 ikatan disulfida. Struktur molekul albumin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar. 2. Struktur Molekul Albumin
Sumber : (Googleimage, 2014)

2.3 Ekstraksi Ikan Gabus

Ekstraksi ikan gabus berfungsi untuk mengambil filtrat dari ikan gabus. Filtrat yaitu suatu substansi yang telah melalui alat penyaringan 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 terkoagulasi 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 mempunyai 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).

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.

2.4 Pembuatan Serbuk

Pembuatan serbuk yaitu melakukan suatu pengolahan bahan dengan cara pengeringan untuk menghilangkan air dari bahan pangan. Pengeringan juga dapat digunakan untuk menghilangkan cairan-cairan organik yang biasanya digunakan sebagai pelarut dari padatnya. 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 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*, *spray dryer*, dan *freeze dryer*. Pengeringan dengan menggunakan *freeze 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).

Standar parameter fisika, kimia dan biologi dari serbuk menurut peraturan BPOM mengenai syarat mutu obat tradisional (2014) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Obat Tradisional

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
	Warna	skor	normal
	Bau	skor	normal
2.	Rasa	skor	normal
	Air, b/b	%	≤ 10%
	Cemaran logam berat :		
	Timbal (Pb)	mg/kg	≤ 10
	Cadmium (Cd)	mg/kg	≤ 0,3
	Raksa (Hg)	mg/kg	≤ 0,5
	Arsen (As)	mg/kg	≤ 5
3	Cemaran mikroba :		
	Angka lempeng total	koloni/g	≤ 10 ⁴
	Angka Kapang Khamir	koloni/g	≤ 10 ³
	<i>Eschericia coli</i>		Negatif
	<i>Salmonella spp</i>		Negatif
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		Negatif
	<i>Staphylococcus aureus</i>		Negatif

Sumber : peraturan BPOM mengenai syarat mutu obat tradisional (2014)

Dalam pembuatan serbuk crude ikan gabus dilakukan dengan mengambil filtrat dari ikan gabus dengan cara penguapan menggunakan alat ekstraktor vacum. Kemudian dilakukan proses pembuatan serbuk dengan menambahkan bahan pengisi atau filler dan agen pembusa menggunakan metode *Foam-mat Drying*.

2.5 Foam-Mat Drying

Foam-mat drying adalah teknik pengeringan produk berbentuk cair dan peka terhadap panas melalui teknik pembusaan dengan menambahkan zat pembuih. Pengeringan dengan oven tanpa pembuih (foam) memerlukan suhu yang tinggi, sehingga akan merusak mutu produk pangan yang dikeringkan. Pengeringan adalah pengurangan kadar air bahan hingga bakteri pembusuk tidak dapat hidup dan kerusakan dapat ditekan (Iswari, 2007).

Metode foam-mat drying memungkinkan penggunaan suhu yang lebih rendah, kualitas rasa, warna dan kandungan produk nutrisi produk akhir yang lebih baik karena waktu pengeringan yang relatif lebih singkat. Selain itu peralatan yang

digunakan lebih sederhana dibandingkan freeze dryer dan spray dryer, dengan demikian dapat menghemat waktu dan biaya operasional, pengeringan dengan metode ini memiliki biaya investasi yang jauh lebih rendah (Ramadhia *et al.*, 2012).

Teknik foam mat drying adalah suatu proses pengeringan dengan pembuatan busa dari bahan cair yang ditambah dengan foam stabilizer dengan pengeringan pada suhu 70 – 75°C. Dalam pengolahan serbuk dibutuhkan adanya bahan pengisi (filler) dan bahan pembusa (foaming agent). Dalam penelitian ini bahan pembusa yang digunakan yaitu Tween 80. Tween 80 dapat membantu memperbanyak terbentuknya busa serta menurunkan tegangan permukaan antara dua fasa (Pradana *et al.*, 2012).

2.6 Filler (Bahan Pengisi)

Filler (bahan pengisi) merupakan sumber pati yang ditambahkan dalam produk untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan. Lalu ditambahkan oleh Wijana, *et al.* (2013) bahwa Penambahan filler akan mempengaruhi warna, aroma, rasa, dan tekstur bubuk mangga podang yang dihasilkan, penambahan filler juga mempengaruhi sifat-sifat fisik dan kimia produk.

Filler adalah bahan yang mampu mengikat sejumlah air tapi mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi. Filler yang biasa digunakan adalah tepung terigu, tepung jagung atau tepung beras serta pati dari tepung-tepung tersebut. Filler ditambahkan pada produk pangan dengan tujuan untuk membentuk tekstur yang kompak dan padat. Pembentukan tekstur ini disebabkan oleh adanya proses gelatinisasi pati yang terjadi selama proses pembuatan nugget. Pati yang tergelatinisasi dapat mempengaruhi tekstur produk dengan menyerap air, membentuk gel, atau meningkatkan viskositas sol (Suseno *et al.*, 2007).

2.7 Enkapsulat

Enkapsulat adalah hasil proses enkapsulasi. Namun, enkapsulasi itu sendiri merupakan teknik penjeratan bahan inti dalam bahan pengkapsul tertentu. Keuntungan dari teknik enkapsulasi adalah melindungi dan mengontrol pelepasan bahan aktif (Palupi *et al.*, 2014)

Enkapsulat yang dihasilkan terdiri dari dua bagian yaitu bagian inti dan bagian penyalut inti. Inti adalah material atau zat yang akan disalut. Penyalut adalah matriks atau zat yang digunakan untuk menyelaputi inti. Penyalut sendiri berfungsi untuk melindungi inti dari kerusakan karena oksidasi, pemanasan dan cahaya selama pemrosesan (Aschida *et al.*, 2014)

2.8 Carboxyl Methyl Cellulose (CMC)

CMC pada bahan pangan berfungsi sebagai pengembang yang mampu mempengaruhi sifat adonan, memperbaiki ketahanan terhadap air dan mempertahankan keempukan selama penyimpanan. Penambahan CMC pada berbagai jumlah dan konsentrasi dapat memberikan pengaruh pada sifat fisik dan organoleptik (Pranata, 2008).

CMC dalam produk berperan sebagai bahan penstabil. CMC dapat membentuk sistem dispersi koloid dan meningkatkan viskositas sehingga partikel-partikel yang tersuspensi akan tertangkap dalam sistem tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi. CMC dapat mencegah pengendapan protein pada titik isoelektrik dan meningkatkan viskositas produk pangan, disebabkan bergabungnya gugus karboksil CMC dengan gugus muatan positif dari protein (Anggraini *et al.*, 2014).

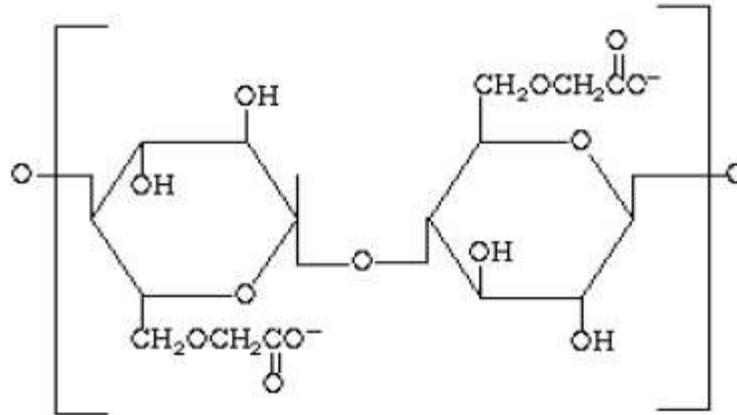
Bahan pengisi (filler) salah satunya CMC ternyata dapat meningkatkan daya mengikat air karena kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemasakan. Menurut Komansilan (2015) pati mentah (tanpa perlakuan

pemanasan) hanya akan menyerap air sampai kira-kira sepertiga beratnya, tetapi jika dipanaskan maka akan menyerap air beberapa kali lipat dan ukurannya akan bertambah beberapa kali lipat dari semula. Hal ini akan mempercepat proses pengeringan.

CMC juga dapat berfungsi sebagai bahan penyalut. CMC 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. Adanya gugus hidrofobik pada molekul CMC dapat menyebabkan interaksi secara fisika-kimia dan menghasilkan suatu kompleks yang stabil dengan karoten atau likopen. Beberapa faktor yang mempengaruhi karakteristik enkapsulat dan keberhasilan proses enkapsulasi antara lain konsentrasi penyalut, kecepatan pengadukan, dan medium enkapsulasi (air, pelarut organik, atau gas) (Aschida *et al.*, 2014).

CMC adalah polisakarida anionik linear yang larut dalam air dan merupakan gom alami yang dimodifikasi secara kimia. Bubuk CMC yang telah dimurnikan berwarna putih sampai krem, mengalir bebas, tidak berasa, dan tidak berbau. Fungsi dasar CMC adalah untuk mengikat air, menstabilkan komponen lain, dan mencegah pengerutan. Struktur CMC mempunyai kerangka D-glukopiranososa yang berikatan β - (1,4) dari polimerselulosa. CMC dengan tingkat kemurnian tinggi yang dikenal sebagai gom selulosa, telah digunakan secara luas dalam bidang industri makanan dan farmasi. Dalam industri makanan, CMC digunakan sebagai pengental, pencegah pengerutan, dan pencegah pembentukan kristal es. Sifat CMC yang tidak larut dalam asam lambung, tetapi larut dalam cairan basa di usus, menyebabkan CMC digunakan untuk pembuatan tablet atau serbuk obat dengan cara salut enteric. Beberapa penelitian yang telah memanfaatkan CMC sebagai bahan enkapsulasi diantaranya pada benih padi

dengan isolat *P. Fluorescens* (Irawati, 2014). Struktur molekul CMC dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur molekul CMC
Sumber: (Irawati, 2014)

