

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Gabus

Ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) merupakan ikan air tawar yang suka memangsa hewan lain yang lebih kecil. Ikan gabus merupakan sumber protein yang tinggi, protein yang terdapat pada ikan gabus yaitu berupa albumin. Kandungan albumin pada ikan gabus lebih tinggi dari ikan tawar lainnya bahkan kandungan asam amino essensial dan non essensial yang dimiliki oleh ikan gabus lebih tinggi dibandingkan albumin telur. Selain itu kadar lemak ikan gabus lebih rendah bila dibandingkan dengan jenis ikan lain, seperti ikan tongkol 24,4% dan ikan lele 11,2% (Mustar, 2013). Gambar ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Ikan Gabus (Dukumen Penelitian, 2015)**

Klasifikasi ikan gabus menurut Saanin (1986) adalah sebagai berikut :

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

Tubuh ikan gabus berbentuk silinder warna tubuh ikan gabus kecoklatan hingga kehitaman, panjang ikan gabus sendiri dapat mencapai 90 cm. Jika dilihat ikan gabus mirip dengan ikan lele, jika diamati secara seksama perbedaan ikan gabus dengan ikan lele sangat mencolok salah satunya dilihat dari bentuk tubuh ikan lele lebih licin jika dibandingkan dengan bentuk tubuh ikan gabus yang agak kasar. Sirip ikan gabus memanjang mulai dari tengkuk hingga pangkal ekor sedangkan pada sirip bawah memanjang mulai dari dekat dubur hingga pangkal ekor (Suhaeni, 2009).

Ikan gabus merupakan sumber protein hewani yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan kualitas asam amino yang lengkap. Kandungan albumin yang dimiliki ikan gabus sangat tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan manusia khususnya untuk penyembuhan luka. Kandungan albumin pada ikan gabus dapat menggantikan HSA (*Human Serum Albumin*) yang harganya relatif mahal. Bagi orang Kalimantan Tengah ikan gabus diyakini mampu memberikan efek cepat dalam pemulihan luka pasca operasi (Firlianty *et al.*, 2013). Komposisi kimia ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

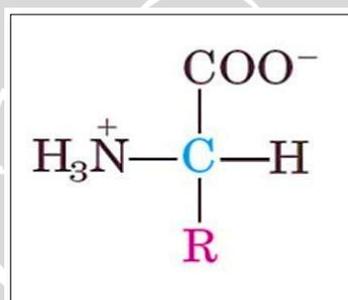
**Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Gabus**

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

Sumber : Suprayitno (2015)

## 2.2 Protein

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh, selain itu protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Molekul protein juga mengandung fosfor, belerang serta mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga. Protein dapat bekerja sebagai enzim, plasma (albumin), membentuk antibodi dan dapat bertindak sebagai sel yang bergerak. Kekurangan protein dalam waktu yang cukup lama dapat mengganggu proses metabolisme dalam tubuh dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap penyakit (Winarno, 1988). Adapun struktur protein dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Protein

Protein pada ikan dapat digolongkan menjadi tiga macam yaitu protein sarkoplasma, protein miofibril dan protein jaringan pengikat. Protein ikan dapat digolongkan berdasarkan tingkat kelarutannya. Adapun penggolongan protein ikan berdasarkan kelarutannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggolongan Protein Ikan Berdasarkan Kelarutannya

Protein	Letaknya	Jenis
Sangat mudah larut dengan air	Terdapat pada sarkoplasma	Miogen dan protein Sarkoplasma
Tidak larut dalam air	Terdapat pada jaringan pengikat dan dinding sel	Stroma dan protein Jaringan pengikat
Sedikit larut dalam air, mudah larut jika terdapat garam	Terdapat pada serat (benang) daging (miofibril dan miofilamen)	Mifibrilar dan protein struktural

Sumber : Hadiwiyoto (1993).

Protein merupakan zat gizi yang berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh dan bahan baku utama dalam pembentukan sel dan jaringan tubuh. Sedangkan protein bersamaan dengan mineral berfungsi sebagai pengaturan suhu tubuh, pengaturan keseimbangan asam basa, pengaturan tekanan osmotik, serta pengaturan metabolisme dalam tubuh. Dalam penyerapannya protein dirubah menjadi asam piruvat kemudian menjadi Asetil KoA. Asetil KoA merupakan komponen penting dalam pembentukan energi dalam tubuh (Buwono, 2000).

Fungsi utama protein ikan menurut Mahyuddin (2010), adalah sebagai berikut :

- 1) Sebagai sumber energi.
- 2) Mampu membentuk jaringan tubuh.
- 3) Mengganti jaringan tubuh yang rusak.
- 4) Membantu pembentukan gonad (reproduksi).
- 5) Komponen utama dalam pembentukan enzim dan hormon.
- 6) Berperan dalam proses metabolisme.

Ikan gabus diketahui memiliki kandungan protein tinggi jika dibandingkan dengan protein pada ikan lain. Protein ikan gabus segar dapat mencapai 25,1% sedangkan 6,224% merupakan albumin. Jumlah ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Albumin merupakan salah satu jenis protein yang ada di dalam plasma darah dan dapat mencapai 60% hal ini sebanding dengan mineral Zn yang dibutuhkan untuk perkembangan sel maupun pembentukan jaringan sel baru.

### 2.3 Albumin

Albumin merupakan salah satu protein plasma darah yang disintesa di dalam hati. Kandungan albumin yang terdapat pada ikan gabus lebih baik bila dibandingkan dengan albumin yang terdapat pada telur. Protein 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 sampai saat ini menjadi komoditas impor dalam bentuk *Human Serum Albumin* (HSA) yang besar dan harganya sangat mahal (Suprayitno, 2008). Ekstrak ikan gabus merupakan cairan yang didapat dari ekstraksi daging ikan gabus. Ekstrak ikan gabus memiliki kandungan protein, Fe, Ca dan Zn yang cukup tinggi. Adapun kandungan gizi ekstrak ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kandungan Gizi Ekstrak Ikan Gabus**

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

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

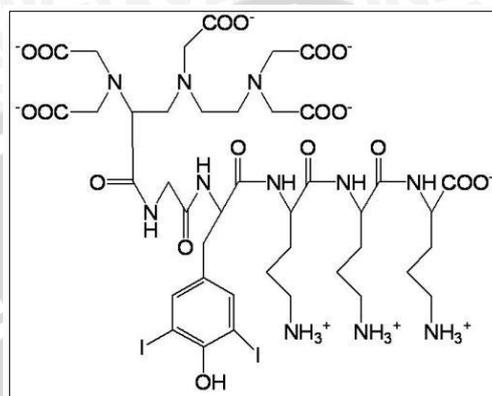
Albumin merupakan protein terbesar dalam ekstrak ikan gabus (64,61%) dari total protein. Ekstrak ikan gabus mengandung albumin lebih tinggi bila dibandingkan dengan albumin yang berada di susu namun lebih rendah bila dibandingkan dengan putih telur. Penggunaan ekstrak ikan gabus bagi penderita yang kekurangan albumin (*hipoalbumin*), dapat meningkatkan kadar albumin serum pada penderita. Perbandingan albumin pada ikan gabus, susu dan putih telur dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Perbandingan Albumin pada Ikan Gabus, Susu dan Telur Ayam**

	Albumin	Total Albumin (per 100 mL)
Ikan gabus		2,17 g
Susu		0,17 g
Putih telur		7,74 g

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

Tabel 4, menunjukkan albumin pada putih telur lebih tinggi dari albumin ikan gabus namun penggunaan albumin putih telur memiliki efek samping yaitu dapat meningkatkan kolesterol bagi pasien yang memiliki tekanan darah tinggi. Adapun gambar struktur molekul albumin dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Struktur Molekul Albumin**

Syarat mutu albumin ikan gabus dalam bentuk ekstrak menurut SNI (2014) meliputi parameter kimia dan mikrobiologi. Syarat mutu ekstrak albumin ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Syarat Mutu Ekstrak Albumin Ikan Gabus**

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kimia		
	- Kadar protein	%	min. 70
	- Kadar albumin	%	min. 80
	- Kadar air	%	maks. 8
	- Kadar lemak	%	maks. 8
	- Seng (Zn)	mg/kg	min. 1
	- Besi (Fe)	mg/kg	min. 0,3
	- Kalsium (Ca)	mg/kg	min. 120
	- Logam Berat		
	• Arsen (As)	mg/kg	maks. 1
	• Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,1
• Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,4	
• Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,5	
2	Mikrobiologi		
	- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
	- <i>Salmonella</i>	per 25 g	negatif

Sumber : Standar Nasional Indonesia (2014)

### 2.3.1 Fungsi Albumin

Fungsi albumin dalam ilmu kedokteran yaitu digunakan untuk pemulihan jaringan sel tubuh yang terbelah atau rusak. Adapun fungsi albumin menurut Sumarno (2012), yaitu :

- 1) Mengatur tekanan osmotik dalam darah. Hal ini dikarenakan albumin menjaga keberadaan air dalam darah sehingga dapat mempertahankan volume darah. Jika albumin turun akan terjadi penimbunan cairan dalam jaringan atau bisa terjadi penimbunan dalam rongga tubuh.
- 2) Sebagai sarana pengangkut atau transportasi. Albumin dapat membawa unsur yang kurang larut dalam air yang melewati plasma darah dan cairan sel. Unsur seperti asam lemak, kalsium dan obat-obatan.
- 3) Albumin juga berfungsi sebagai pembentuk jaringan tubuh yang baru. Secara umum albumin mampu membantu proses metabolisme dalam tubuh.

Albumin merupakan Protein plasma yang memiliki berbagai fungsi, menurut Hasan dan Indra (2008) fungsi albumin, yaitu :

1. Menahan tekanan osmotik plasma.
2. Membantu metabolisme dan transportasi berbagai obat-obatan dan senyawa endogen dalam tubuh.
3. Sebagai antioksidan.
4. Mempertahankan integritas mikrovaskular.
5. Inhibisi agregasi trombosit.

Albumin pada ikan gabus memiliki fungsi utama menurut suprayitno (2015), yaitu :

1. Untuk melarutkan obat dan mengangkutnya ke organ lain agar dapat di metabolisme dan di ekskresi.
2. Membentuk tekanan osmotik di dalam kapiler.
3. Dapat membentuk jaringan sel baru.

## 2.4 Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

### 2.4.1 Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Serbuk *crude* albumin ikan gabus merupakan serbuk yang berasal dari ekstrak *crude* albumin ikan gabus yang dikeringkan dengan menggunakan metode pengeringan. Ekstrak *crude* albumin merupakan cairan yang berasal dari ekstraksi daging ikan gabus, ekstrak *crude* albumin berwarna putih kekuningan dan memiliki aroma khas ikan. Proses pembuatan serbuk albumin ikan gabus menurut Arisandy (2013), mempunyai dua tahapan yaitu tahap pengekstrakan dan tahap penyerbukan. Pada tahap pengekstrakan daging ikan gabus diekstrak menggunakan vakum ekstraktor yang berguna untuk memperoleh *crude* albumin dari daging ikan gabus itu sendiri. Pada tahap penyerbukan dilakukan pengeringan dengan menggunakan pengering vakum untuk menghasilkan serbuk albumin ikan gabus.

Serbuk *crude* albumin ikan gabus merupakan produk serbuk yang berasal dari ekstrak daging ikan gabus yang berbentuk *crude* kemudian dikeringkan. Penggunaan metode pengeringan dengan suhu tinggi dapat mengakibatkan *crude* albumin rusak sehingga dibutuhkan bahan pelapis yang dapat melindungi *crude* albumin. Bahan tambahan yang digunakan untuk pengeringan biasanya berasal dari golongan polisakarida dimana jenis karbohidrat ini tahan terhadap suhu tinggi, sehingga komponen yang ada di *crude* albumin tidak mudah rusak. Menurut Sari *et al.*, (2014), ekstrak *crude* albumin yang dibuat menjadi serbuk bertujuan untuk menghilangkan bau amis yang ditimbulkan. Serbuk *crude* albumin merupakan ekstrak *crude* albumin yang dikeringkan dan diharapkan mampu diterima oleh semua kalangan masyarakat.

Fungsi ikan gabus yang telah diolah menjadi serbuk menurut Ruslanputra (2008), adalah sebagai berikut :

- 1) Mampu menaikkan kadar albumin lebih cepat jika dibandingkan dengan infus

- 2) Dapat memperbaiki kadar albumin pada pasien yang mengidap penyakit seperti stroke, diabetes dan HIV/ AIDS.
- 3) Membantu menaikkan berat badan anak yang kurang gizi.
- 4) Memberikan tambahan nutrisi dan zat besi pada bayi yang baru lahir.

### 2.4.2 Kualitas Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus dipengaruhi oleh lama waktu pengeringan dan suhu yang digunakan sehingga kandungan dalam serbuk tidak rusak. Kualitas serbuk albumin dan profil asam amino pada serbuk albumin dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

**Tabel 6. Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus**

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

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

**Tabel 7. Profil Asam Amino Serbuk Albumin Ikan Gabus**

Jenis Asam Amino	Crude ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )
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 <sub>3</sub>	0,026

Sumber : Sulistiyati (2011)

Standar parameter yang digunakan untuk kualitas serbuk *crude* albumin ikan gabus yaitu Standar Nasional Indonesia untuk tepung ikan. Penggunaan Standar Nasional Indonesia untuk tepung ikan dikarenakan proses pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus dengan tepung ikan hampir sama. Standar Nasional Indonesia (SNI) tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Standar Nasional Indonesia (SNI) Tepung Ikan**

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

Sumber : Standar Nasional Indonesia (1997).

Kualitas serbuk dapat dilihat berdasarkan ukuran partikel serbuk dimana ukuran serbuk dibagi menjadi makro (ukuran partikel  $>5000 \mu\text{m}$ ) dan mikro (ukuran partikel  $1,0-5000 \mu\text{m}$ ). Produk serbuk bisa berbentuk bola, persegi panjang atau tak beraturan. Dua jenis struktur utamanya merupakan inti (*single core*) dan banyak inti (*multiple core*) pada bagian laur serbuk (Jafari *et al.*, 2008).

### 2.4.3 Pembuatan Serbuk *Crude* Albumin Ikan Gabus

Pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus merupakan salah satu metode pengeringan dengan mengurangi air dalam bahan pangan hingga menjadi bentuk serbuk. Pada umumnya pembuatan serbuk biasanya menggunakan bahan yang berasal dari ekstrak tumbuhan atau rumput laut, dimana ekstrak tersebut di beri

bahan pengisi yang berasal dari polisakarida dengan tujuan untuk melindungi komponen utama selama proses pengeringan, cara pengeringan seperti ini biasanya disebut dengan enkapsulasi. Pembuatan enkapsulasi yang berasal dari ekstrak ikan gabus merupakan salah satu upaya penyerbukan dengan melindungi komponen utama pada ikan gabus yaitu albumin hal ini dapat mengurangi rusaknya albumin pada saat penyerbukan.

Tingkat keberhasilan pembuatan serbuk menurut Karsa dan Stephenson (2005), dapat dilihat dari hasil kapsulat, yaitu :

1. Kompabilitas, yang berkaitan dengan komposisi lapisan polimer pada permukaan.
2. Efisiensi yang dikaitkan dengan jumlah polimer yang terbentuk di permukaan Kestabilan produk yang dihasilkan.

Teknik yang digunakan untuk pembuatan serbuk *crude* albumin ikan gabus yaitu pengeringan, menurut (Moentamaria, 2004) Pengeringan merupakan suatu proses menghilangkan air dan cairan organik dalam bahan pangan. Pada pengeringan air dihilangkan dan dirubah menjadi uap oleh udara panas, udara panas yang digunakan biasanya berasal dari alat pengering. Ada beberapa alat yang biasa digunakan untuk pengeringan yaitu *tray dryer*, *continous tunnel dryer*, *rotary dryer*, *spray dryer*, dan *freeze dryer*. Ditambahkan oleh Iswari (2007), pembuatan dapat dilakukan dengan metode *spray drying* dan *freeze drying*, namun penggunaan metode ini cukup mahal dan tidak terjangkau untuk industri rumahan. Salah satu metode sederhana yang dapat diterapkan di industri rumahan yaitu metode *foam mat drying*.

## 2.5 *Foam Mat Drying*

### 2.5.1 *Foam Mat Drying*

*Foam mat drying* merupakan metode pengeringan dengan menambahkan busa yang berasal dari bahan cair, biasanya menggunakan putih telur dan *tween* 80 yang berfungsi sebagai *foam stabilizer*. Metode *foam mat drying* biasanya menggunakan suhu pengeringan 70-75°C. Metode ini menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan dan praktis untuk keperluan rumah tangga. Selain itu metode ini memiliki kelebihan yaitu dapat mempertahankan nilai gizi yang terkandung dalam bahan makanan (Pradana *et al.*, 2013).

Metode *foam mat drying* merupakan metode pengeringan bahan berbentuk cair namun sebelum pengeringan terlebih dahulu dibentuk busa (foam) zat pembuih dengan dikocok kemudian ditebarkan diatas loyang dan dikeringkan hingga larutan mengering (Retno *et al.*, 2006). Ditambahkan oleh Ramadhia *et al.*, (2012), Metode pengeringan bahan cair dapat menggunakan suhu rendah sehingga mampu menjaga kandungan gizi dari bahan yang diuji. Selain itu waktu pemanasan bisa lebih singkat sehingga efisien untuk digunakan.

### 2.5.2 Keunggulan *Foam Mat Drying*

Keunggulan dalam pengering busa, produk yang akan dikeringkan diubah menjadi busa sebelum pengeringan. Hal ini dapat memberikan keuntungan dikarenakan luas permukaan pengeringan semakin lebar sehingga dapat meningkatkan perpindahan laju pengeringan akan semakin cepat. Keuntungan lain dengan metode ini yaitu menggunakan suhu pengeringan lebih rendah dari metode pengeringan pada umumnya dan dapat mengurangi proses hilangnya rasa pada produk yang dihasilkan. Busa yang dihasilkan pada pengeringan busa dapat berasal dari putih telur. Dalam prosesnya pengeringan busa lebih memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan proses pengeringan lain dikarenakan busa

yang digunakan dapat menjaga kualitas produk yang dihasilkan sehingga kandungan gizinya lebih tinggi (Muthukumaran, 2007).

Pembuatan bubuk instan dapat dilakukan dengan berbagai macam metode pengeringan salah satunya dengan menggunakan metode *foam-mat drying*. *Foam-mat drying* merupakan metode pengeringan produk yang berbentuk cair dan peka terhadap panas dengan penambahan zat pembuih. Kelebihan dari metode ini yaitu dapat di aplikasikan di industri rumah tangga, dapat mempertahankan nilai gizi dan mempertahankan penampakan dari bubuk yang dihasilkan (Iswari, 2007).

### 2.5.3 Prinsip Kerja *Foam Mat Drying*

*Foam mat drying* merupakan proses pengeringan busa dimana produk dicampur dengan telur (*Foaming agent*), *foaming agent* sendiri berfungsi sebagai bahan pembusa untuk meningkatkan luas permukaan selama pengeringan sehingga produk akan cepat kering. Selain itu proses pengeringan busa dapat dilakukan dengan menggunakan suhu rendah atau menengah yang dapat mengurangi rusaknya nutrisi dalam produk tersebut. Pada prinsipnya proses pengeringan dengan cara pembusaan yaitu memperluas permukaan dan mempercepat laju pengeringan dengan cara menguapkan air dengan cepat. Faktor yang dapat menentukan dalam pembentukan busa tergantung dari komposisi cairan, cara pembusaan, suhu dan waktu. Selain itu dalam menjaga busa selama proses pengeringan bias ditambahkan *stabilizer* yang dapat menstabilkan busa dan dapat mempengaruhi efektifitas pengeringan. Bahan yang dikeringkan dengan metode ini mempunyai ciri khas yang mudah menyerap air dan larut air (Prasetyaningrum dan Djaeni, 2012).

Tahapan pengeringan yang terjadi pada metode *foam mat drying* yaitu air dalam bahan diuapkan oleh udara panas yang terdapat didalam alat pengering. Penguapan terjadi karena udara memiliki kelembaban yang rendah. Kelembaban

udara dapat mempengaruhi perpindahan uap air, jika kelembaban udara tinggi maka tekanan uap air di dalam dan di luar bahan menjadi kecil sehingga memperlambat penguapan. Penguapan akan terjadi pada seluruh bahan jika suhu udara di tingkatkan sehingga proses pengeringan akan cepat. Seluruh permukaan bahan akan mengalami penguapan ketika dikeringkan. Penguapan dapat terhenti jika terjadi keseimbangan jumlah molekul air antara bahan dengan udara, keseimbangan dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara dalam ruang pengering, suhu dan kelembaban udara (Retno *et al.*, 2006).

## 2.6 Gum Arab

### 2.6.1 Gum Arab

Gum arab (gum akasia) merupakan hidrokoloid yang biasa digunakan sebagai bahan pengemulsi. Gum arab berasal dari batang dan ranting pohon *Acacia* yang tumbuh di daerah sub-gurun Afrika. Sekitar 80% berasal dari Senegal dengan jumlah produksi 10-15% berasal dari sepsis *Acacia Senegal*. Gum arab (gum akasia) merupakan polisakarida dikarenakan sifatnya sebagai pengemulsi yang baik dan memiliki viskositas rendah, meskipun massa molekulnya tinggi (sekitar 400.000 Da) (Buffo *et al.*, 2000). Gambar gum arab dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gum Arab (Dokumen Penelitian, 2015)

Gum arab atau gum akasia merupakan eksudat nabati alami dari pohon akasia yang dikenal sejak zaman dulu dan sudah digunakan selama ribuan tahun. Pada bahan pangan gum arab digunakan sebagai bahan aditif (bahan tambahan makanan) dan dalam industrifarmasi digunakan untuk keperluan teknis. Ada berbagai jenis pohon akasia yang terdiri dari 700 spesies yang tersebar di seluruh dunia termasuk Afrika, Australia, India dan Amerika Selatan. Selain dari pohon akasia senegal, gum arab juga bisa diperoleh dari pohon *acacia seyyal* namun dengan kualitas yang lebih rendah (Imeson, 2010). Adapun klasifikasi gum arab menurut Aziz dan Tambunan (2009), yaitu :

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (berpembuluh)
Superdivisio	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisio	: Magnoliophyta (berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub-kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: <i>Fabaceace</i> (Suku polong-polongan)
Genus	: <i>Acacia</i>
Spesies	: <i>Acacia Arabica</i>

### 2.6.2 Sifat dan Karakteristik Gum Arab

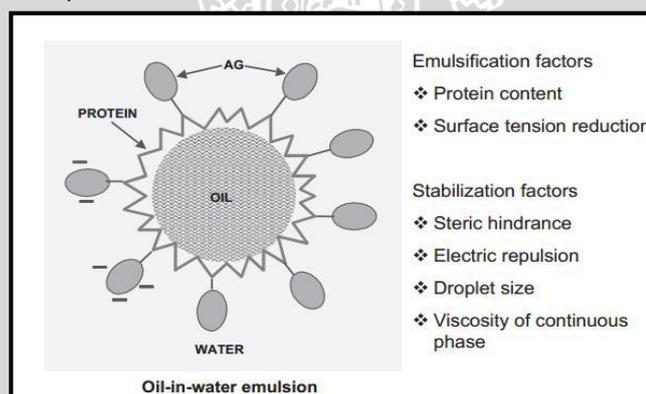
Sifat dan karakteristik gum arab menurut Wandrey *et al.*, (2010) yaitu tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak mempengaruhi bau, warna dan rasa pada bahan yang ditambahkan. Viskositas gum arab sangat bervariasi tergantung dengan jenis gum arab, pH dan kekuatan ion, selain itu gum arab bersifat lengket hal tersebut tidak ada hubungannya dengan viskositas yang dimiliki oleh gum arab. Gum arab berguna sebagai koloid pelindung dan emulsifier yang sangat baik. Karakteristik gum arab dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Karakteristik Gum Arab**

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

Sumber : Market News Service (2008).

Gum arab merupakan polisakarida yang larut dalam air dan memberikan nilai keseimbangan hidrofilik-lipofilik. Protein yang terkandung pada gum arab merupakan fraksi AGP menjadi permukaan aktif untuk molekul dan dapat membentuk film koloid di sekitar tetesan minyak. Adapun mekanisme emulsi stabilisasi Gum arab pada Gambar 5.



**Gambar 5. Mekanisme Emulsi Stabilisasi Gum Arab (Imeson, 2010)**

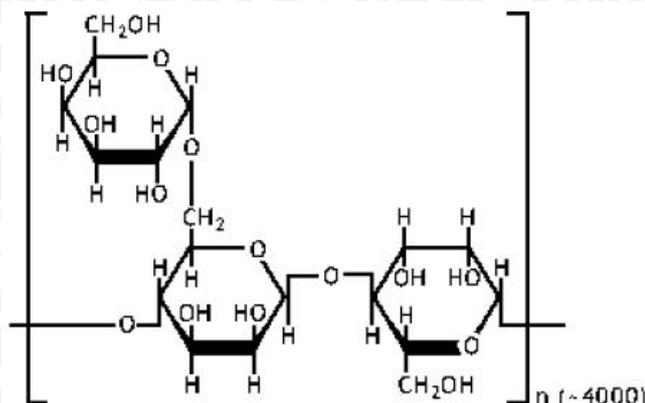
Protein pada fraksi AGP di gum arab berperan penting dalam menstabilkan antara air dengan minyak. Pengemulsian terjadi karena air dan minyak diserap oleh protein fraksi AGP pada gum arab kemudian terjadi keseimbangan hidrofilik-lipofilik. Protein yang terkandung di fraksi AGP dapat memberikan pengaruh terhadap molekul yang terdapat pada air dan minyak sehingga hasil dari pengemulsian tersebut mampu membentuk lapisan film (Verbeek, 2012).

Sifat fisik gum arab menurut Lelon *et al.*, (2010), meliputi kualitas air, total abu, zat volatil dan energi internal, penjelasannya sebagai berikut :

1. Kadar air memfasilitasi kelarutan hidrofolik karbohidrat dan protein hidrofobik di gum arab.
2. Total kadar abu digunakan untuk menentukan tingkat kritis benda asing, larutan asam, garam kalsium, kalium dan magnesium. Selain itu komposisi kationik abu digunakan untuk menentukan berat logam dalam kualitas gum arab.
3. Zat volatil digunakan untuk menentukan karakteristik dan derajat polimerisasi yang terkandung dalam komposisi gula (arabinosa, galaktosa dan rhamnosa) yang menunjukkan sifat kuat pengemulsi yang berfungsi sebagai pengikat dan penstabil.
4. Energi internal dibutuhkan untuk menghasilkan jumlah karbon ketika gum arab dipanaskan sampai 500°C untuk melepaskan gas karbon dioksida.

### 2.6.3 Struktur Kimia Gum Arab

Struktur gum arab merupakan campuran yang kompleks dari variabel *Oligosakarida Arabinogalactan*, *Polisakarida* dan *Glikoprotein*. Komponen *glycan* mengandung proporsi yang lebih besar dari *L-arabinosa* relative terhadap *D-galaktosa* (*Acacia seyal*) atau *D-galaktosa* relative terhadap *L-arabinosa* (*Acacia senegal*), hal tersebut tergantung dari asalnya. Gum arab dari *Acacia seyal* secara signifikan mengandung lebih *4-O-metil-D-glukoronat* asam tetapi kurang mengandung *L-rhamnose* dan asam *D-glokoronat* lebih kecil dari gum arab yang berasal dari *Acacia Senegal* (Embuscado, 2014). Struktur gum arab dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur Gum Arab (Prabandari, 2011)

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

1. Fraksi utama merupakan rantai bercabang polisakarida yang terdiri dari rantai galaktosa terikat dengan arabinosa dan rhamnosa menghasilkan asam glukuronat.
2. Fraksi kecil merupakan berat molekul yang memiliki rantai *Arabinogalactan-protein complex (AGP-GA glikoprotein)* dimana rantai *Arabinogalactan* memiliki ikatan kovalen dengan rantai protein melalui serin dan kelompok hidroksiprolin.
3. Fraksi terkecil terdapat pada kadar protein tertinggi dengan komposisi asam amino yang berbeda

#### 2.6.4 Fungsi Gum Arab

Fungsi penggunaan gum arab pada enkapsulasi dapat digunakan untuk memperbaiki viskositas, tekstur dan bentuk dari serbuk tersebut. Selain itu gum arab dapat mempertahankan flavor dari serbuk atau makanan tersebut. Hal tersebut dikarenakan gum arab dapat membentuk lapisan yang dapat melapisi

partikel flavor sehingga melindungi partikel flavor tersebut dari oksidasi, evaporasi dan absorpsi air dan udara (Fitriana *et al.*, 2014).

Gum arab dalam mikroenkapsulasi berfungsi sebagai lapisan pelindung yang dapat mencegah kerusakan kimia dan hilangnya senyawa volatile. Hal ini berguna untuk mengkonversi makanan cair menjadi bubuk sehingga dapat digunakan pada produk makanan kering. Gum arab merupakan agen emulsifikasi karena kelarutan dalam air yang tinggi, viskositas rendah dan emulsifikasi. Gum arab juga digunakan untuk mencegah gelasi dalam saus makanan kaleng karena dapat menghambat ekstraksi protein dari daging ke dalam saus (Dauqan dan Abdullah, 2013). Fungsi gum arab untuk industri pangan dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Fungsi Gum Arab Untuk Industri Pangan**

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

Sumber : Mujawamariya dan Burger (2012)