

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Ikan

a. Jenis-jenis Ikan

Penyebaran jenis-jenis ikan berdasarkan tempat hidupnya dikenal dalam tiga golongan, yaitu ikan air laut, ikan air darat dan ikan migrasi. Ikan laut merupakan ikan yang hidup dan berkembang biak di air asin. Jenis ikan air laut dibagi atas 2 kelompok, yaitu:

1) Ikan demersal

Ikan-ikan demersal tersebar di perairan dasar kontinen Sunda dan Arafura sampai kedalaman 200 meter. Ikan-ikan demersal merupakan ikan-ikan yang berada dan tinggal di dasar perairan atau dekat dasar, antara lain: ikan petek, ikan kurisi, ikan layur, ikan bambangan, ikan beloso, ikan sebelah, ikan lidah, ikan manyung, ikan gulamah, dan ikan pari. Ikan-ikan demersal yang menempati terumbu karang antara lain jenis ikan kakap, ikan kerapu dan udang barong.

2) Ikan pelagis

Jenis ikan pelagis dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- a) Pelagis kecil, antara lain ikan kembung (*Rastrellinger sp*), ikan lemuru (*Sardinella sp*), ikan layang (*Decapterus sp*), ikan tenggiri (*Scomberomorus sp*),

ikan tongkol (*Euthynnus sp*), dan ikan cucut atau hiu (*Squalidae sp*). Ikan-ikan ini tersebar di seluruh perairan pantai dan pedalaman Nusantara, khususnya ikan lemuru yang terpusat di perairan selat Bali.

- b) Pelagis besar, antara lain ikan kembung (*Thunnus sp*), ikan cakalang (*Karsymonus sp*), ikan marlin (*Makaria sp*), dan ikan layaran (*Isthioporus oriental*). Ikan pelagis besar tersebar di daerah perairan ZEE di Samudera Indonesia, Laut Banda dan Samudera Pasifik.¹

b. Morfologi Ikan Kembung (*Rastrellinger sp*)

Tubuh ikan pada umumnya terbagi atas tiga bagian, yaitu:

- 1) *Caput*: bagian kepala, yaitu mulai dari ujung moncong terdepan sampai dengan ujung tutup insang paling belakang.

Pada bagian kepala terdapat mulut, rahang atas, rahang bawah, gigi, sungut, hidung, mata, insang, tutup insang, otak, jantung, dan sebagainya.

- 2) *Truncus*: bagian badan, yaitu mulai dari ujung tutup insang bagian belakang sampai dengan permulaan sirip dubur. Pada bagian badan terdapat sirip punggung, sirip dada,

¹Bonita Anjarsari, *Pangan Hewani (Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi)*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), hlm. 98-99

sirip perut, serta organ-organ dalam seperti hati, empedu, lambung, usus, gonad, gelembung renang, ginjal, limpa, dan sebagainya.

- 3) *Cauda*: bagian ekor, yaitu mulai dari permulaan sirip dubur sampai dengan ujung sirip ekor bagian paling belakang. Pada bagian ekor terdapat anus, sirip dubur, sirip ekor, dan kadang-kadang juga terdapat *scute* dan *finlet*.²

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis ikan pelagis kecil yaitu ikan kembung (*Rastrellinger sp*). Ikan kembung mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Bertubuh ramping memanjang, memipih dan agak tinggi, 1 : 3,7-6 dibandingkan dengan panjang tubuh FL (*Fork Length*).
- 2) Ditutupi oleh sisik yang berukuran kecil dan tidak mudah lepas.
- 3) Sisi dorsal gelap, biru kehijauan hingga kecoklatan dengan 1-2 deret bintik gelap membujur didekat pangkal sirip punggung.
- 4) Mempunyai saringan insang panjang dan banyak³

²Bonita Anjarsari, *Pangan Hewani*, hlm. 105-106

³Burhanuddin S dkk., *Sumber Daya Ikan Kembung*, (Jakarta: LIPI, 1984), hlm.2

c. Klasifikasi ikan kembung

Klasifikasi ikan kembung adalah sebagai berikut :

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Kelas : Pisces

Subkelas : Teleostei

Ordo : Percomorphi

Sub Ordo : Scombroidea

Famili : Scombridae

Genus : *Rastrelliger*

Species : *Rastrellinger sp*⁴



Gambar 2.1. Ikan Kembung (*Rastrellinger sp*)

⁴ Resmi Rumenta Siregar, *Pengolahan Ikan Kembung*, (jakarta: Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan,2011), hlm.3

d. Manfaat Ikan

Ikan pada umumnya dan ikan laut pada khususnya merupakan bahan pangan yang kaya akan yodium. Zat ini diperlukan oleh tubuh untuk dapat membentuk hormon tiroksin. Kandungan yodium yang terkandung dalam ikan mencapai 83 mikrogram/100 gram ikan. Sementara daging hanya mengandung 5 mikrogram/100 gram. Dengan demikian konsumsi ikan laut yang tinggi dapat mencegah penyakit gangguan akibat kurangnya konsumsi yodium (GAKY). Sementara kandungan lemak pada ikan sebesar 70% terdiri dari asam lemak tak jenuh (*Unsaturated Fatty Acid*), sedangkan pada daging sebagian besar terdiri dari asam lemak jenuh (*Saturated Fatty Acid*).⁵

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang absorpsi proteinnya lebih tinggi dibandingkan dengan produk hewani lain seperti daging sapi dan ayam. Daging ikan mempunyai serat-serat protein lebih pendek dari pada serat-serat protein daging sapi atau ayam. Ikan juga kaya akan mineral seperti kalsium, fosfor yang diperlukan untuk pembentukan tulang, serta zat besi yang diperlukan untuk pembentukan haemoglobin darah. Selain itu ikan merupakan sumber alami asam lemak Omega 3 yaitu *Eicosa Pentaenoic Acid* (EPA) dan *Dacosa Hexaenoic Acid* (DHA), yang

⁵ Yempita Effendie, *Biologi Perikanan*, (Padang: Yayasan Pustaka Nusatama, 2002), hlm.5

berfungsi mencegah arterosklerosis (terutama EPA). Keduanya dapat menurunkan secara nyata kadar trigliserida di dalam darah dan menurunkan kadar kolesterol di dalam hati dan jantung. Kadar asam lemak Omega 3 dalam beberapa jenis ikan laut di perairan Indonesia berkisar antara 0,1 – 0,5 g/100g daging ikan. Dari data yang telah dikeluarkan oleh Lembaga Gizi Departemen Kesehatan RI, beberapa jenis ikan laut Indonesia memiliki kandungan asam lemak Omega 3 tinggi (sampai 10,9 g/100 g) seperti ikan sidat, terubuk, tenggiri, kembung, layang, bawal, seren, slengsenseng, kembung dan sebagainya.⁶

e. Kandungan Gizi Ikan

Komposisi gizi ikan sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu spesies, jenis kelamin, tingkat kematangan (umur), musim, siklus bertelur dan letak geografis. Kandungan protein ikan sangat dipengaruhi oleh kadar air dan lemaknya. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa ikan bersirip mengandung protein 16 – 24 %, sedangkan pada ikan yang telah diolah kandungannya dapat mencapai 35 persen. Proporsi protein kolektif (kolagen) pada ikan jauh lebih rendah daripada daging ternak yaitu berkisar antara 3-5 persen dari total protein. Hal ini juga yang menyebabkan daging ikan lebih empuk. Ikan sebagai salah

⁶ Resmi Rumenta Siregar, *Pengolahan Ikan Kembung*, hlm.5

satu sumber protein hewani mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi.⁷

Kandungan gizi berbagai jenis ikan dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 *Kandungan zat gizi ikan per 100 gram dari beberapa jenis ikan segar*

No	Jenis Ikan	Komposisi Gizi (%)			
		Protein	Lemak	Abu	Air
1	Ikan demersal:				
	- Petek	17,70	0,20	1,30	80,00
	- Kurisi	14,80	0,47	0,30	84,00
	- Beloso	16,00	0,50	1,30	79,50
	- Manyung	16,20	0,64	1,45	80,38
	- Kuniran	15,43	0,46	0,77	84,29
	- Kerapu	18,11	0,13	1,26	79,86
	- Kakap	20,00	0,70	2,30	77,00
- Pari	18,24	0,53	1,07	80,41	
2	Ikan pelagis:				
	- Teri	17,02	0,97	0,03	79,88
	- Kembung	22,00	0,70	0,22	75,00
	- Bandeng	20,00	4,80	1,20	74,00
	- Lemuru	20,00	3,00	1,00	76,00
	- Layang	22,00	1,70	2,30	74,00
	- Bawal	19,00	1,70	1,30	78,00
	- Tongkol	18,66	0,28	1,20	80,40

⁷ A. Khomsan, *Ikan, Makanan Sehat dan Kaya Gizi, dalam Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*, (Jakarta: PT Gramedia Widiasarana, 2004), hlm.41

Komposisi daging ikan kembung (*Rastreliger kanagurta* sp) setiap 100 g daging dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 *Komposisi dan nilai gizi ikan kembung (dalam 100 g daging)*⁸

Komposisi	Satuan	Jumlah
Kalori	Kal	103,00
Protein	G	22,00
Lemak	G	1,00
Kalsium	Mg	20,00
Besi	Mg	1,50
Vitamin A	SI	30,00
Air	g	76,00

2. Protein

a. Pengertian Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena protein di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, protein juga dapat berfungsi sebagai zat pembangun dan juga zat pengatur. Selain itu protein juga dapat didefinisikan sebagai sumber dari asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H,O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak ataupun karbohidrat. Molekul dalam protein juga mengandung fosfor, belerang, dan ada pula jenis protein yang mengandung unsur-unsur logam seperti besi dan tembaga.⁹

⁸ Resmi Rumenta Siregar, *Pengolahan Ikan Kembung*, hlm.6

⁹ F.G Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, (Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, 2006), hlm. 50

Istilah protein berasal dari kata Yunani, yaitu *Proteos* yang berarti utama. Istilah ini digunakan karena protein merupakan zat yang paling penting dalam setiap organisme. Protein adalah molekul makro yang mempunyai berat molekul antara lima ribu hingga jutaan gram per mol. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Beberapa asam amino disamping itu mengandung unsur-unsur fosfor, besi, sulfur, iodium, dan kobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat di dalam semua protein akan tetapi tidak terdapat di dalam karbohidrat dan lemak. Unsur nitrogen merupakan 16% dari berat protein.¹⁰

Protein merupakan polimer dari sekitar 21 asam amino yang berlainan disambungkan dengan ikatan peptida. Karena keragaman rantai samping yang terbentuk jika asam-asam amino tersebut disambung-sambungkan, protein yang berbeda dapat mempunyai sifat kimia yang berbeda dan struktur sekunder dan tersier yang sangat berbeda. Kandungan bagian asam amino polar yang tinggi dalam protein meningkatkan kelarutannya dalam air. Rantai samping yang paling polar ialah rantai samping asam amino basa dan asam amino asam. Asam-

¹⁰ Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, (Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 2002), hlm.78

asam amino ini terdapat dalam albumin dan globulin yang larut dengan air dan aras yang tinggi.¹¹

b. Klasifikasi Protein

Protein dapat digolongkan menjadi 5, yaitu protein menurut struktur susunan molekulnya, berdasarkan kelarutannya, adanya senyawa lain dalam molekul, berdasarkan tingkat degradasi dan berdasarkan fungsinya.

1) Berdasarkan Susunan Molekulnya

a) Protein Fibriler / *skleroprotein*

Protein Fibriler adalah protein yang berbentuk serabut. Sifat dari protein ini adalah tidak larut dalam pelarut-pelarut encer, baik larutan garam, asam, basa, ataupun alkohol. Berat molekulnya yang besar belum dapat ditentukan dengan pasti dan sukar untuk dimurnikan. Protein fibriler susunan molekulnya terdiri dari rantai molekul panjang yang sejajar dengan rantai utama, tidak membentuk kristal dan apabila rantainya ditarik memanjang dapat kembali pada keadaan semula atau elastis. Manfaat dari protein ini terutama hanya untuk membentuk struktur bahan dan jaringan.¹²

Protein ini terdiri atas beberapa rantai peptide yang berbentuk spiral yang terjalin satu sama lain

¹¹ John M Deman, *Kimia Makanan*, (Bandung: Penerbit ITB, 1997), hlm.103

¹² F.G Winarno, *Kimia Pangan Dan Gizi*, hlm. 61

sehingga dapat menyerupai batang yang kaku. Protein bentuk serabut mempunyai karakteristik yaitu mempunyai daya larut yang rendah, mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi dan tahan terhadap enzim pencernaan. Protein ini terdapat dalam unsur-unsur struktur dalam tubuh.¹³

Contoh dari protein serabut antara lain :

(1) Kolagen

Kolagen merupakan protein utama dalam jaringan ikat. Kolagen bersifat tidak larut dalam air, bila direbus dalam air, asam encer atau alkali mudah berubah menjadi gelatin. Selain itu, kolagen tidak mengandung triptofan tetapi banyak mengandung hidroksiprolin dan hidroksilisin. Jumlah kolagen sebanyak 30% dari protein total yang ada pada manusia.¹⁴

(2) Elastin

Elastin biasanya terdapat dalam urat, otot, arteri (pembuluh darah) dan jaringan elastis lain. Selain itu, elastin tidak dapat diubah menjadi gelatin.

¹³ Sunita Almatsier, *Prinsip Ilmu Gizi*, hlm. 85

¹⁴ Ari Yuniastuti, *Gizi dan Kesehatan*, (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2008), hlm. 37

(3) Keratin

Keratin adalah protein yang terdapat dalam rambut dan kuku. Protein ini mengandung banyak sulfur dalam bentuk sistein. Umumnya rambut manusia mengandung 14% sistein.

(4) Miosin

Miosin merupakan protein utama dalam serat otot.¹⁵ Miosin merupakan protein dalam otot yang berfungsi untuk mengatur kontraksi otot dan proses relaksasi.¹⁶

b) Protein Globuler / *sferoprotein*

Protein ini berbentuk seperti bola. Protein ini banyak terdapat pada bahan pangan atau makanan seperti susu, telur, dan daging. Sifat protein ini larut dalam larutan garam dan asam encer. Bila dibandingkan dengan protein serabut protein ini lebih mudah berubah di bawah pengaruh suhu, konsentrasi garam, pelarut asam dan basa. Selain itu, protein ini mudah untuk mengalami terdenaturasi, yaitu susunan molekulnya berubah yang diikuti juga dengan perubahan sifat fisik, dan

¹⁵ Sunita Almatsier, *Prinsip Ilmu Gizi*, hlm. 85-86

¹⁶ Tim Reality, *Kamus Biologi*, (Surabaya : Reality Publisher, 2009), hlm. 396

fisiologiknya seperti yang dialami oleh enzim dan hormon.¹⁷

2) Berdasarkan Kelarutannya

Menurut kelarutannya, protein dapat dibagi dalam beberapa macam, antara lain :

a) Albumin

Albumin adalah salah satu jenis protein yang berfungsi untuk mengentalkan darah dan juga sangat penting untuk menjaga tekanan osmotik dalam darah.¹⁸ Albumin terdapat dalam telur, susu, plasma, dan hemoglobin. Albumin bersifat dapat larut dalam air netral yang tidak mengandung garam dan tidak mengalami koagulasi bila dipanaskan.

b) Globulin

Protein Globulin terdapat dalam otot, serum, kuning telur, dan biji tumbuh-tumbuhan. Sifat dari globulin yaitu tidak dapat larut dalam air tetapi dapat larut dalam larutan garam encer dan garam dapur, namun apabila konsentrasi larutan garam tinggi globulin dapat mengalami pengendapan. Globulin dapat mengalami koagulasi bila dipanaskan.¹⁹

¹⁷ F.G Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, hlm. 61

¹⁸ Tim Reality, *Kamus Biologi*, hlm. 28

¹⁹ Sunita Almatier, *Prinsip Ilmu Gizi*, hlm. 86

c) Glutelin

Protein Glutelin bersifat tidak larut dalam pelarut netral tetapi dapat larut bila dalam asam/basa encer. Contoh : glutenin dalam gandum dan orizenin dalam beras.

d) Histon

Protein Histon terdapat dalam jaringan-jaringan kelenjar tertentu seperti timus dan pancreas, selain itu histon juga terdapat dalam sel yang terikat dengan asam nukleat. Histon dapat larut dalam air dan tidak larut dalam ammonia yang encer. Protein histon juga dapat mengendap dalam pelarut protein lainnya. Histon apabila dipanaskan dapat mengalami koagulasi namun histon dapat larut kembali bila dalam larutan asam encer. Histon mengandung lisina dan juga arginina yang tinggi oleh sebab itulah histon cenderung bersifat basa. Contoh : globin dan hemoglobin.

e) Protamin

Protamin adalah protein yang paling sederhana bila dibandingkan dengan protein-protein lain, tetapi lebih kompleks daripada pepton dan peptide. Protein ini larut dalam air dan tidak terkoagulasi oleh panas. Bila dalam keadaan keadaaan encer, protamine dapat mengendapkan protein-protein lain. Protamin mempunyai sifat basa kuat, dan bila bereaksi dengan asam kuat dapat

membentuk garam kuat. Contohnya adalah salmin dalam ikan salmon, klupein pada ikan herring, skombrin (*scombrin*) pada ikan *mackerel* dan siprinin (*cyprinin*) pada ikan karper.

f) Prolamin atau gliadin

Prolamin dapat larut dalam alkohol 70-80 % dan tidak bisa larut bila dalam air maupun alkohol absolute. Protein ini banyak mengandung prolina dan asam glutamat, dan terdapat dalam sereal. Contohnya gliadin dalam gandum, hordain dalam barley dan zein pada jagung.²⁰

g) Skleroprotein

Skleroprotein tidak larut dalam air dan pelarut netral, protein ini tahan terhadap hidrolisis yang memakai enzim. Protein ini merupakan protein serat yang dapat berperan pada struktur dan proses pengikatan, yang termasuk dalam golongan ini adalah kolagen dari jaringan otot, seperti gelatelin yang diperoleh dari kolagen. Contoh yang lain termasuk elastin, yaitu komponen tendon dan keratin. Komponen rambut dan kuku binatang.²¹

²⁰ F.G Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, hlm. 62

²¹ John M Deman, *Kimia Makanan*, hlm. 108

3) Berdasarkan Adanya Senyawa Lain Dalam Molekul-p-

Protein konyugasi merupakan protein yang mengandung senyawa lain yang berupa nonprotein, sedangkan protein yang tidak mengandung senyawa nonprotein disebut dengan protein sederhana. Protein konyugasi yaitu protein yang dihubungkan ke dalam suatu bagian nonprotein seperti misalnya gula yang mempunyai berbagai fungsi dalam seluruh tubuh. Cara hubungan yang biasa dilakukan antara protein dengan nonprotein adalah dengan membentuk suatu rantai samping yang fungsional dari protein.²² Beberapa jenis protein konyugasi antara lain :

a) Nukleoprotein

Nukleoprotein adalah kombinasi antara protein dengan asam nukleat. Nukleoprotein terdapat dalam inti sel dan juga dalam kecambah biji-bijian.

b) Glikoprotein

Glikoprotein adalah kombinasi antara protein dengan karbohidrat. Jumlah karbohidatnya biasanya kecil atau sedikit dibandingkan dengan jumlah proteinnya, tetapi beberapa glikoprotein ada yang mengandung karbohidrat 8-20%, protein ini biasanya terdapat dalam

²² Ralph J. Fessenden dan Joan S. Fessenden, *Kimia Organik*, (Jakarta : Erlangga, 1982), hlm. 390

musin pada kelenjar ludah, tendomusin pada tendon dan hati.²³

c) Fosfoprotein

Fosfoprotein adalah kombinasi antara protein dengan fosfat yang mengandung lesitin dan terdapat pada kasein susu dan vitelin atau kuning telur. Protein ini merupakan golongan penting bagi tubuh karena mencakup protein makanan yang sama pentingnya bagi tubuh. Gugus fosfatnya terikat pada gugus hidroksil dari serina dan treonina.

d) Kromoprotein

Kromoprotein adalah kombinasi antara protein dengan pigmen (ion logam). Protein ini mempunyai gugus prostetik yang berwarna dan terdapat pada hemoglobin dan myoglobin, klorofil dan flavoprotein.

e) Lipoprotein

Lipoprotein adalah kombinasi antara protein dengan lemak (lipid) dan juga mempunyai daya yang sangat baik untuk mengemulsi. Lipoprotein terdapat dalam serum darah, kuning telur, susu dan darah.²⁴

f) Metaloprotein

Metaloprotein adalah protein yang terikat dengan mineral, contoh dari protein ini adalah feritin dan

²³ F.G Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, hlm. 63

²⁴ John M Deman, *Kimia Makanan*, hlm. 108-109

hemosiderin dan mineral yang terikat yaitu besi, tembaga dan juga seng.²⁵

4) Berdasarkan Tingkat Degradasi

Berdasarkan tingkat degradasi protein dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

a) Protein Alami

Protein alami adalah protein dalam keadaan yang asli tanpa terikat atau dikombinasi dengan senyawa lain, seperti halnya protein yang terdapat dalam sel. Protein alami sama halnya dengan protein esensial, yaitu protein yang sudah ada dalam tubuh dan dapat diproduksi sendiri oleh tubuh.

b) Protein Turunan

Protein turunan adalah protein yang merupakan hasil degradasi protein lain pada tingkat permulaan proses denaturasi.²⁶ Protein turunan merupakan senyawa yang diperoleh dengan metode kimia atau dengan metode enzimatik dan dipilah kedalam turunan primer dan turunan sekunder, bergantung pada derajat perubahan yang terjadi. Turunan primer sedikit dimodifikasi dan tidak larut dalam air, kasein yang dikoagulasi dengan *rennet* (isi lambung sapi) merupakan contoh protein turunan primer. Turunan sekunder mengalami perubahan

²⁵ Ari Yuniastuti, *Gizi dan Kesehatan*, hlm. 37

²⁶ F.G Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, hlm. 63

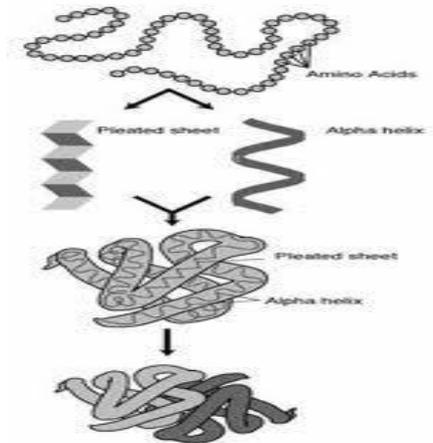
yang lebih besar dan mencakup protease, pepton dan peptida. Perbedaan antara hasil urai ini terletak pada ukuran dan kelarutan. Semua larut dalam air dan tidak dikoagulasi oleh bahang, tetapi protease dapat diendapkan dengan larutan amonium sulfat jenuh. Peptida mengandung dua atau lebih sisa asam amino. Hasil urai ini terbentuk selama pemrosesan banyak makanan, misalnya selama pematangan keju.²⁷

c. Struktur Protein

Struktur protein dapat dibagi menjadi empat bentuk: primer, sekunder, tersier dan kuartier. Susunan linier asam amino dalam protein merupakan struktur primer. Susunan tersebut akan menentukan sifat dasar protein dan bentuk struktur sekunder serta tersier. Bila protein mengandung banyak asam amino dengan gugus hidrofobik, daya kelarutannya kurang dalam air dibandingkan dengan protein yang banyak mengandung asam amino dengan gugus hidrofil.²⁸

²⁷ John M Deman, *Kimia Makanan*, hlm.106-109

²⁸ F.G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, hlm.65-69



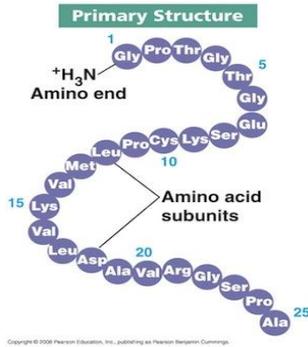
Gambar 2.2 struktur protein²⁹

Menurut ahli kimia protein Denmark, Kai Linderstrom-Lang struktur protein terbagi dalam beberapa tingkat:

1) Struktur primer

Struktur tingkat primer dalam suatu protein yakni urutan linier asam-asam amino yang digabungkan satu sama lain oleh ikatan peptida. Urutan ini ditentukan oleh urutan basa nukleotida dalam gen yang berkode protein.

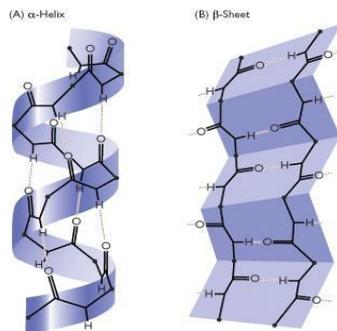
²⁹Yepi Hardi Rustam, *Struktur Molekul Protein*, dalam <http://sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein/>, diakses 19 maret 2014



Gambar 2.3 struktur protein primer³⁰

2) Struktur sekunder

Pada struktur sekunder pola lipatnya teratur (seperti struktur *α heliks* dan *β sheet*) yang distabilkan oleh ikatan hidrogen diantara gugus-gugus peptida yang saling berdekatan dalam rantai.



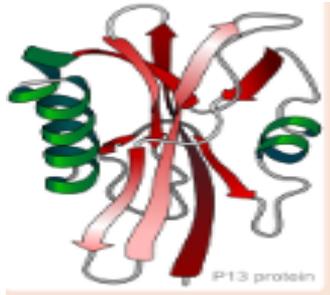
Gambar 2.4 struktur protein sekunder³¹

³⁰Yepi Hardi Rustam, *Struktur Molekul Protein*, dalam <http://sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein/>, diakses 19 maret 2014

³¹Yepi Hardi Rustam, *Struktur Molekul Protein*, dalam <http://sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein/>, diakses 19 maret 2014

3) Struktur tersier

Struktur tersier yakni lipatan segmen-segmen struktur sekunder dalam tiga dimensi yang distabilkan oleh interaksi antara urutan-urutan yang jauh.



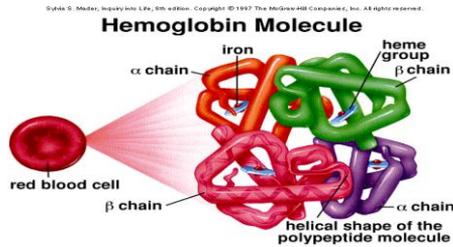
Gambar 2.5 struktur protein tersier³²

4) Struktur kuarter

Interaksi antara rantai-rantai polipeptida yang berbeda membentuk suatu struktur oligomer, yang distabilkan hanya oleh ikatan-ikatan nonkovalen. Protein yang mengandung lebih dari satu rantai polipeptida, misalnya hemoglobin, memunculkan tingkat keempat struktur protein yang disebut struktur kuarterner.³³

³²Yepi Hardi Rustam, *Struktur Molekul Protein*, dalam <http://sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein/>, diakses 19 maret 2014

³³Yohanis Ngili, *Biokimia Struktur dan Fungsi Biomolekul*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009), hlm.98-103



Gambar 2.6 struktur protein kuarter³⁴

d. Fungsi Protein

Protein mempunyai beberapa fungsi, diantaranya:

1) Sebagai Enzim (katalisator)

Protein dapat bekerja sebagai enzim karena protein mempunyai peranan yang besar terhadap perubahan-perubahan kimia dalam sistem biologis. Hampir semua reaksi biologis baik reaksi sederhana sampai reaksi rumit dipercepat atau dibantu oleh suatu senyawa makromolekul spesifik yang disebut enzim. Enzim mempunyai daya katalitik yang luar biasa dan dapat mempercepat reaksi sampai beberapa juta kali. Hingga kini lebih dari seribu enzim telah diketahui sifat-sifatnya dan jumlah tersebut masih terus akan bertambah.

2) Alat Pengangkut dan Alat Penyimpan

Molekul-molekul dalam tubuh yang mempunyai berat molekul yang kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau

³⁴Syakur, *Jenis dan Struktur Protein*, dalam <http://www.kesehatan123.com/3160/jenis-dan-struktur-protein/> , diakses 19 maret 2014

dipindahkan oleh protein-protein tertentu. Misalnya hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit, sedang mioglobin mengangkut oksigen dalam otot.

3) Pengatur Pergerakan

Protein merupakan komponen utama dalam daging. Pergerakan otot terjadi karena adanya dua molekul protein yang saling bergeseran, dalam hal ini protein mempunyai fungsi untuk mengatur pergerakan-pergerakan yang terjadi pada tubuh, misalnya pergerakan flagela sperma yang dilakukan oleh protein.

4) Penunjang Mekanis

Di dalam tubuh terdapat kolagen yang berfungsi untuk kekuatan dan daya tahan robek kulit dan tulang, sedangkan kolagen itu sendiri adalah suatu protein yang berbentuk bulat memanjang dan juga mudah untuk membentuk serabut.

5) Pertahanan Tubuh/Imunisasi

Pertahanan tubuh biasanya dalam bentuk antibodi, yaitu suatu protein khusus yang dapat mengenal dan menempel atau mengikat benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti virus, bakteri, dan sel-sel asing lain. Protein ini mudah untuk membeda-bedakan benda-benda yang menjadi anggota tubuh asli dengan benda-benda asing yang masuk dalam tubuh.

6) Media Perambatan Impuls Syaraf

Protein yang mempunyai fungsi ini berbentuk reseptor, misalnya rodopsin, yaitu suatu protein yang berperan sebagai reseptor/ penerima warna atau cahaya pada sel-sel mata.

7) Pengendalian Pertumbuhan

Protein ini bekerja sebagai reseptor (dalam bakteri) yang dapat mempengaruhi fungsi bagian bagian DNA yang mengatur sifat dan karakter bahan.³⁵

8) Membentuk dan Mempertahankan Struktur

Protein ini bekerja untuk bertanggung jawab terhadap stabilitas mekanik dari organ dan juga jaringan. Contoh dari protein yang berfungsi ini adalah histon yang merupakan kelompok protein struktural sebagai komponen dari kromatin yang berfungsi untuk mengatur susunan DNA di dalam inti sel.³⁶

e. Akibat Kekurangan Protein

Kekurangan protein banyak terdapat pada masyarakat sosial ekonomi rendah. Kekurangan protein murni pada stadium berat menyebabkan *kwashiorkor* (anak berhenti tumbuh) pada anak dibawah lima tahun (balita) dan *marasmus* (kekurangan energi).

³⁵ F.G Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*, hlm. 63-64

³⁶ Jan Koolman dan Klaus Heinrich Rohm, *Atlas Berwarna dan Teks Biokimia*, (Jakarta: Hipokrates, 2001), hlm. 62

1) *Kwashiorkor*

Kwashiorkor dapat terjadi pada seseorang yang mengkonsumsi energi yang cukup atau lebih. Gejalanya yaitu pertumbuhan terhambat, kekuatan otot-otot berkurang dan melemah, edema pada perut, muka bulat seperti bulan dan gangguan psikomotor. *Kwashiorkor* lebih banyak dialami pada usia dua hingga tiga tahun, biasanya sering terjadi pada anak yang terlambat disapih yang menyebabkan komposisi gizi makanan menjadi tidak seimbang terutama dalam hal protein.

Ciri khas dari *kwashiorkor* yaitu terjadi edema terutama pada perut, kaki, dan tangan, serta terjadinya penyakit ini erat kaitannya dengan albumin dalam serum. Ciri lainnya yaitu anak menjadi apatis, nafsu makan berkurang bahkan sudah tidak ada, tidak merasa gembira dan biasanya suka merengek. Kulit pada penderita *kwashiorkor* akan mengalami depigmentasi, kering, bersisik, pecah-pecah dan dermatosis serta apabila kulit terluka sukar untuk sembuh. Selain itu, rambut juga akan mengalami depigmentasi, menjadi lurus, kusam, halus dan juga mudah untuk rontok (rambut jagung). Hati akan membesar dan mengandung lemak, serta penderita *kwashiorkor* sering mengalami anemia dan xeroftalmia. Penyakit *kwashiorkor* jarang ditemukan pada orang dewasa.

2) *Marasmus*

Penyakit lain akibat kekurangan protein yaitu marasmus. Marasmus berasal dari kata Yunani yang berarti *wasting*/merusak. *Marasmus* adalah penyakit kelaparan dan terdapat diantara kelompok sosial ekonomi rendah di sebagian besar negara yang sedang berkembang dan jumlahnya lebih banyak daripada *kwashiorkor*. *Marasmus* pada umumnya menyerang pada bayi (dua belas bulan pertama), karena terlambat diberi makanan tambahan dan asupan gizi. Penyakit ini dapat terjadi karena adanya penyapihan yang mendadak, serta formula pengganti ASI yang terlalu encer dan tidak higienis atau sering terkena infeksi terutama gastroenteritis. Pengaruh marasmus dalam jangka panjang yaitu terhadap mental anak dan fisik yang sukar untuk diperbaiki.

Gejala dari penyakit *marasmus* adalah pertumbuhan menjadi terhambat, lemak yang berada di bawah kulit berkurang serta kekuatan otot-otot menjadi berkurang dan melemah. Pada penderita marasmus berat badan akan lebih banyak terpengaruh yaitu berkurangnya berat badan daripada ukuran rangka, seperti panjang, lingkar kepala dan lingkar dada. Berkurangnya kekuatan otot dan lemak dapat diketahui dari pengukuran lingkar lengan, lipatan kulit

daerah bicip, trisep, skapula, dan umbilikal. Anak menjadi apatis dan terlihat seperti sudah tua.³⁷

Penyakit Marasmus tidak terjadi edema, tetapi seperti halnya pada kwashiorkor kadang-kadang terjadi perubahan pada kulit, rambut dan pembesaran hati. Anak sering waspada dan cepat lapar, sering terjadi gastroenteritis yang diikuti oleh dehidrasi, infeksi saluran pernapasan, tuberkulosis, cacangan berat dan penyakit kronis lain. Marasmus sering disertai defisiensi vitamin terutama vitamin D dan vitamin A.³⁸

f. Akibat Kelebihan Protein

Konsumsi protein secara berlebihan dapat merugikan tubuh. Makanan yang tinggi protein biasanya tinggi lemak sehingga dapat menyebabkan obesitas. Kelebihan protein (asam amino) pada bayi memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Kelebihan protein akan menimbulkan dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah, dan demam. Hal itu terlihat pada bayi yang diberi susu formula dosis tinggi sehingga konsumsi protein mencapai 6 g/kg berat badannya.³⁹

³⁷ Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, hlm. 100-104

³⁸ Ari Yuniastuti, *Gizi dan Kesehatan*, hlm. 41-42

³⁹ Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, hlm.104

3. Pengawetan

a. Pengawetan dengan Garam/penggaraman

Garam dapur (NaCl) ini merupakan padatan kristal yang berwarna putih, berasa asin, tidak higroskopis, bila mengandung $MgCl_2$ menjadi berasa agak pahit dan higroskopis. Garam dapur biasanya digunakan untuk keperluan memasak dan diperkaya dengan unsur Iodin. Garam dapur biasanya digunakan terutama sebagai bumbu penting untuk makanan, sebagai zat pengawet, bahan baku pembuatan logam Na dan NaOH, bahan untuk pembuatan keramik, kaca dan pupuk.⁴⁰

Garam dapur (NaCl) adalah yang paling umum dan paling banyak digunakan untuk mengawetkan hasil perikanan dari pada jenis-jenis bahan pengawet atau tambahan lainnya. Ikan yang telah mengalami proses penggaraman sesuai dengan prinsip yang berlaku akan mempunyai daya simpan yang tinggikan tahan lama. Hal ini disebabkan karena garam berfungsi menghambat atau menghentikan reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat di dalam tubuh ikan tersebut.⁴¹

Garam dapur diketahui merupakan bahan pengawet paling tua yang digunakan sepanjang sejarah. Garam dapur

⁴⁰ Mulyono HAM, *Kamus Kimia*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), hlm.142

⁴¹ Rabiatul Adawyah, *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hlm. 45

juga mempunyai daya pengawet tinggi karena beberapa hal, antara lain :

- 1) Garam dapur dapat menyebabkan berkurangnya jumlah air dalam daging ikan sehingga kadar air dan aktifitas airnya menjadi rendah.
- 2) Garam dapur dapat menyebabkan protein daging dan protein mikroba terdenaturasi.
- 3) Garam dapur dapat menyebabkan sel-sel mikroba menjadi lisis karena perubahan tekanan osmosa.
- 4) Ion klorida yang ada pada garam dapur mempunyai daya toksisitas yang tinggi pada mikroba, dapat memblokir sistem respirasinya.

Garam dapat digunakan sebagai pengawet pada ikan sebenarnya terdiri dari dua proses, yaitu proses penggaraman dan proses pengeringan. Hasil akhir dari pengawetan dengan proses penggaraman adalah ikan asin. Meskipun memiliki nilai gizi yang tinggi, ikan asin sering dianggap sebagai makanan masyarakat golongan rendah. Secara garis besar selama proses penggaraman terjadi penetrasi garam ke dalam tubuh ikan dan keluarnya cairan dari tubuh ikan karena adanya perbedaan konsentrasi. Cairan ini dengan cepat akan melarutkan kristal garam atau mengencerkan larutan garam.⁴²

⁴² Sri Sedjati, "Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (*Stolephorus Heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar", *Tesis* (Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, 2006), hlm.11-12

Metode penggaraman ikan pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi 3(tiga), yaitu penggaraman kering, penggaraman basah, dan penggaraman campuran.

a) Penggaraman kering (*Dry Salting*)

Metode penggaraman kering adalah penggaraman yang dilakukan menggunakan kristal garam yang dicampurkan dengan ikan yang akan diawetkan. Pada umumnya, yang besar-besar dibuang isi perutnya terlebih dahulu dan bila perlu dibelah agar dagingnya menjadi tipis sehingga lebih mudah untuk ditembus oleh garam. Pada proses penggaraman, ikan ditempatkan di dalam wadah yang kedap air, misalnya bak dari kayu atau dari bata yang disemen. Ikan disusun selapis di dalam wadah, diselingi dengan lapisan garam. Jumlah garam yang dipakai umumnya 10-35% dari berat ikan.

b) Penggaraman basah (*Wet Salting*)

Penggaraman basah menggunakan larutan garam 30-50% (setiap 100 liter larutan garam berisi 30-50 kg garam). Ikan di masukkan ke dalam larutan itu dan diberi pemberat agar semua ikan terendam, tidak ada yang terapung. Ikan direndam dalam jangka waktu tertentu tergantung pada ukuran dan tebal ikan serta derajat keasinan yang diinginkan.

Kepekatan makin lama makin berkurang di dalam proses osmosis, karena air dari dalam daging ikan

secara berangsur-angsur masuk kedalam larutan garam, sementara sebagian molekul garam masuk kedalam daging ikan. Karena kecenderungan penurunan kepekatan larutan garam itu, maka proses osmosis akan semakin lambat dan pada akhirnya berhenti. Larutan garam yang lewat jenuh yaitu jumlah garam lebih banyak dari jumlah yang dapat dilarutkan sehingga dapat dipergunakan untuk memperlambat kecenderungan itu.

c) Penggaraman campuran (*Kench Salting*)

Penggaraman *kench* pada dasarnya adalah penggaraman kering, tetapi tidak menggunakan bak. Ikan dicampur dengan kristal garam seperti pada penggaraman kering diatas lantai atau di atas geladak kapal. Larutan garam yang terbentuk dibiarkan mengalir dan terbuang. Cara tersebut memerlukan bak, tetapi memerlukan lebih banyak garam untuk mengimbangi larutan garam dan terbuang. Proses penggaraman *kench* lebih lambat. Oleh karena itu, pada udara yang panas seperti di Indonesia, penggaraman *kench* kurang cocok karena pembusukan dapat terjadi selama penggaraman.

Penggaraman kering mampu memberikan hasil yang terbaik, karena daging ikan asin yang dihasilkan lebih padat. Pada penggaraman basah, banyak sisik-sisik ikan yang terlepas dan menempel pada ikan sehingga

menjadikan ikan tersebut kurang menarik. Selain itu dagingnya kurang padat.⁴³

Kadar garam yang digunakan berkisar antara 10– 40% tergantung metoda yang digunakan. Pada penggaraman basah, yaitu dengan menggunakan larutan, cukup dengan menggunakan kadar garam 10 – 15%, sedangkan pada penggaraman kering digunakan jumlah garam yang lebih banyak. Ikan yang telah mengalami proses penggaraman, sesuai dengan prinsip yang berlaku, akan mempunyai daya simpan yang tinggi karena garam dapat berfungsi menghambat atau menghentikan sama sekali reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat di dalam tubuh ikan. Garam menyerap cairan tubuh ikan sehingga proses metabolisme bakteri terganggu karena kekurangan cairan bahkan akhirnya mematikan bakteri.⁴⁴

b. Pengawetan dengan Menggunakan Khitosan

Khitosan merupakan produk turunan dari polimer chitin yaitu produk samping (limbah) dari pengolahan industri perikanan, khususnya udang dan rajungan. Khitosan merupakan produk alamiah yang merupakan turunan dari polisakarida chitin. Khitosan mempunyai nama kimia Poly D-glucosamine (beta (1-4) 2-amino-2-deoxy-D-glucose), bentuk

⁴³ Rabiatul Adawiyah, *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*, hlm.47-48

⁴⁴ Sri Sedjati, “Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (*Stolephorus Heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar”, hlm.11-12

khitosan padatan amorf bewarna putih dengan struktur kristal tetap dari bentuk awal chitin murni. Khitosan mempunyai rantai yang lebih pendek daripada rantai chitin.

*Chitosan is a natural, nontoxic, biodegradable polymer obtained by the deacetylation of chitin from the exoskeleton of crustaceans. It is well known for its antimicrobial activity against bacteria, viruses, and fungi. Several studies have shown that chitosan can protect plants and animals from viral infections, and can inactivate microorganisms in the environment. Chitosan's antimicrobial properties combined with its nontoxic nature and biodegradability make it an interesting polymer for agricultural application, wastewater treatment, pharmaceuticals, and medicine, as well as the food industry.*⁴⁵

Khitosan adalah pengawet yang bersifat alami, tidak beracun, merupakan polimer biodegradable yang diperoleh dari deasetilasi kitin. Khitosan dikenal sebagai pengawet karena mempunyai gugus aktif antimikroba yang dapat mencegah tumbuhnya bakteri, virus, dan jamur. Beberapa studi banyak menunjukkan diantaranya yaitu khitosan dapat melindungi tumbuhan dan hewan dari infeksi virus, dan dapat menonaktifkan mikroorganisme dalam lingkungan. Sifat antimikroba dari khitosan dapat dikombinasikan dengan bahan alami dan biodegradasi beracun yang dapat dijadikan sebuah polimer yang dapat diaplikasikan dalam bidang pertanian,

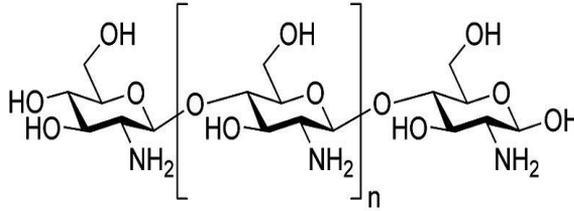
⁴⁵ Xiaowei Su, dkk, *Journal*, "Effect of Chitosan on the Infectivity of Murine Norovirus, Feline Calicivirus, and Bacteriophage MS2", <http://proquest.com>, diakses tanggal 14 Desember 2014

pengolahan air limbah, farmasi, obat-obatan, serta industri makanan.

Kelarutan khitosan dalam larutan asam serta viskositas larutannya tergantung dari derajat deasetilasi dan derajat degradasi polimer. Khitosan bersifat tidak larut dalam air dan beberapa pelarut organik seperti dimetilsulfoksida (DMSO), dimetilformamida (DMF), pelarut alkohol organik dan juga piridin. Namun, khitosan dapat larut dalam asam organik atau mineral encer melalui protonasi gugus amino bebas ($\text{NH}_2 \rightarrow \text{NH}_3^+$) pada $p\text{H}$ kurang dari 6,5. Pelarut yang baik untuk melarutkan khitosan adalah dengan menggunakan asam format, asam asetat dan asam glutamat.⁴⁶

Khitosan dapat dimanfaatkan di berbagai bidang biokimia, obat-obatan atau farmakologi, pangan dan gizi, pertanian, mikrobiologi, penanganan air limbah, industri-industri kertas, tekstil membran atau film, kosmetik, penyerap warna pada industri tekstil, penyerap logam berat, pelapis bahan makanan (*coating*), dan penyerap lemak (*fat absorber*) sehingga bisa digunakan sebagai pelangsing. Selain itu khitosan juga efektif untuk mengawetkan ikan asin, dan juga memperbaiki rasa menjadi lebih enak. Gambar 2.1 berikut merupakan struktur senyawa khitosan.

⁴⁶ Antuni Wiyasari dan Erfan Priyambodo, Jurnal, “Pengaruh Konsentrasi Kitosan dari Cangkang Udang Terhadap Efisiensi Penyerapan Logam Berat”, <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132312678/-Penelitian%20kitosan.pdf>, diakses pada tanggal 22 Oktober 2013.



Gambar. 2.7 Senyawa Khitosan

Cara menggunakan khitosan dalam pengawetan pangan adalah dengan mencelupkan bahan makanan yang akan diawetkan kedalam larutan khitosan selama 5-10 menit. Kemudian diangkat, lalu dipindahkan ke dalam air biasa. Pada ikan yang telah disiangi dicelupkan ke dalam larutan khitosan selama 5-10 menit, kemudian ditiriskan dan dikeringkan. Dengan pemberian khitosan pada kadar 1,5%, daya awet bahan makanan seperti ikan akan meningkat. Ikan asin segar bisa bertahan sampai 8 minggu jika disimpan pada suhu dingin.

Beberapa keuntungan menggunakan khitosan adalah:

- a. Lebih aman
- b. Kemampuannya mengawetkan sama dengan formalin
- c. Efektif untuk menghambat bakteri
- d. Sisa larutan khitosan yang telah dipakai bisa dipakai kembali
- e. Memiliki multifungsi.⁴⁷

⁴⁷ Cahyo Saparinto dan Diana Hidayati, *Bahan Tambahan Pangan*, (Yogyakarta: Kanisius, 2006), hlm.71

4. Penentuan Kadar Protein Metode Biuret

Analisis protein yang digunakan yaitu dengan metode biuret menggunakan alat spektrofotometer. Metode ini hanya dapat digunakan untuk protein terlarut. Pada penetapan kadar protein secara spektrofotometri, digunakan bovin serum albumin (BSA) sebagai pembanding karena memberikan tingkat keakuratan yang tinggi.⁴⁸

Metode penentuan kadar protein dengan menggunakan prinsip metode biuret yaitu dalam larutan basa, Cu^{2+} membentuk kompleks dengan ikatan peptida (-CO-NH-) dari suatu protein yang membentuk warna ungu dengan absorbansi 540 nm. Besarnya absorbansi tersebut berbanding langsung dengan konsentrasi protein dan tidak tergantung pada jenis protein, karena semua protein pada dasarnya mempunyai jumlah ikatan peptida yang sama per satuan berat.

Beberapa hal yang patut dicatat dalam prosedur analisis dengan metode biuret ada, antara lain yaitu:

- 1) Jumlah sampel harus mengandung protein sekitar 1-10 mg/ml
- 2) Ada senyawa pengganggu yang perlu diantisipasi, yaitu:
 - a) Urea, karena mengandung gugus – CO – NH –
 - b) Gula pereduksi, yang akan bereaksi dengan ion Cu^{2+}

⁴⁸ Abdul rohman dan Sumantri, *Analisis Makanan*, (Yogyakarta: Gajah Mada University PRESS,2007), hlm.12

- 3) Metode biuret mempunyai ketepatan lebih besar dibanding kjedhal.⁴⁹

B. Kajian Pustaka

Kerangka teoritik ini digunakan sebagai perbandingan terhadap penelitian yang sudah ada. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa karya yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai acuan dan rumusan berpikir. Adapun kajian pustaka tersebut di antaranya:

Penelitian yang dilakukan oleh Sri Sedjati tahun 2006 yang berjudul : *Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (Stolephorus Heterolobus) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar*. Penelitian ini mempelajari penggunaan khitosan pada proses pengolahan ikan teri (*S. heterolobus*) asin kering dan disimpan pada suhu kamar. Tujuannya adalah untuk menganalisa mutu dan mengetahui pengaruh variabel independen (konsentrasi khitosan dan lama penyimpanan) terhadap variabel dependen mutu ikan teri asin kering dari aspek kimiawi (kadar air, aktifitas air), mikrobiologi (total bakteri/TPC, *Staphylococcus aureus*) dan organoleptik (kenampakan, bau, rasa, konsistensi). Standar mutu ikan teri asin kering yang digunakan adalah SNI 01-2708-1992. Penelitian ini menggunakan metode ekperimental laboratoris dan merupakan percobaan dua faktorial dengan 2 ulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan

⁴⁹ Anang M. Legowo dkk, *Analisis Pangan*, (Semarang: Fakultas Peternakan, 2007), hlm.30

bahwa konsentrasi khitosan berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap total bakteri. Analisa mutu pada semua sampel dapat memenuhi standar nasional (SNI 01-2708-1992). Hasil pengujian mutu ikan teri asin kering adalah berkisar 16,74 - 20,36% untuk kadar air, 0,625-0,649 untuk aktifitas air, 25-330 koloni/g untuk TPC, *Staphylococcus aureus* negatif dan 6,7-7,3 untuk nilai organoleptik.⁵⁰

Penelitian yang dilakukan oleh Ulfa Nazmi Batubara tahun 2009 yang berjudul : *Analisa Protein, Kalsium dan Lemak Pada Ikan Pora-Pora*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein, kalsium dan lemak pada ikan pora-pora. Jenis penelitian yang dilakukan adalah bersifat deskriptif, populasi penelitian ini adalah semua ikan pora-pora yang dijual di pasar Sukaramai. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian dari populasi yang diambil dari kedua penjual ikan pora-pora di pasar Sukaramai. Penelitiannya dilakukan dengan metode kjeldahl, soxhlet, dan titrimetri. Dari penelitian ini diketahui hasil protein ikan pora-pora basah 8,03 gram dan ikan kering 40,90 gram, kalsium ikan pora-pora basah 505 mg dan ikan kering 2,5 gr, serta untuk lemak ikan pora-pora basah 3,7 gr dan ikan kering 22,46 gr, maka hasil yang lebih rendah adalah ikan dalam bentuk basah.⁵¹

⁵⁰ Sri Sedjati, “Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (*Stolephorus Heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar”, *Tesis* (Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, 2006)

⁵¹ Ulfa Nazmi Batubara , “Analisa Protein, Kalsium dan Lemak Pada Ikan Pora-Pora”, *Skripsi* (Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, 2009)

Penelitian yang dilakukan oleh Haris Syahrudin tahun 2013 yang berjudul: *Pengaruh Penggaraman Terhadap Protein Ikan Layang (Decapterus rucell)*. Teknik penggaraman pada penelitian ini dilakukan dengan penggaraman kering untuk menganalisis pengaruh penggaraman terhadap protein ikan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kjeldahl untuk mengetahui N total pada setiap sampel dan metode Elektroforesis Gel (SDS-PAGE) untuk menentukan berat molekul (BM), mendeteksi kemurnian dan kerusakan protein. Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penggaraman pada ikan dapat berpengaruh terhadap protein ikan sehingga protein tersebut mengalami denaturasi tetapi kandungan N total pada setiap sampel tidak berbeda bermakna kecuali pada sampel ikan yang tidak diberi NaCl (0%).⁵²

Penelitian yang dilakukan oleh Ira tahun 2008 yang berjudul: *Kajia Pengaruh Berbagai Kadar Garam terhadap Kandungan Asam Lemak Esensial Omega-3 Ikan Kembung (Rastrellinger sp) Asin Kering*. Dalam penelitian ini Ira menggunakan metode penggaraman kering dengan variasi kadar garam (0%, 10%, 20% dan 30%) pada ikan kembung. Kemudian dilakukan analisa kadar omega-3 (asam linolenat, EPA dan DHA). Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), setiap perlakuan terdiri dari 2 ulangan. Selanjutnya data dianalisis dengan secara statistik dengan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya kenaikan kadar asam linolenat,

⁵² Haris Syahrudin, "Pengaruh Penggaraman Terhadap Protein Ikan Layang (*Decapterus rucell*)", Jurnal Ilmiah (Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, 2013)

EPA dan DHA dari kadar garam 0% kadar garam 10% pada ikan kembung asin kering. Pada ikan kembung asin kering berkadar garam 20% terjadi penurunan kadar asam linolenat, EPA dan DHA. Variasi garam memberikan pengaruh beda nyata terhadap kadar asam linolenat, EPA dan DHA ikan kembung asin kering yang dihasilkan.⁵³

Penelitian yang dilakukan peneliti berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan peneliti adalah perbandingan kadar protein dalam daging ikan kembung (*Rastrelliger sp*) yang diawetkan menggunakan garam (NaCl) dan khitosan. Analisis protein yang digunakan peneliti yaitu dengan metode biuret. Harapan peneliti untuk penelitian ini adalah dapat mengetahui perbedaan rasa dan tekstur serta kadar protein dari kedua pengawet tersebut.

C. Kerangka Berfikir

Ikan merupakan produk pangan yang mudah mengalami kerusakan (*highly perishable*). Pembusukan ikan terjadi segera setelah ikan ditangkap atau mati. Ikan mempunyai kandungan air yang cukup tinggi, sehingga ikan sangat cepat mengalami proses pembusukan. Proses pengawetan ikan yang biasanya dilakukan oleh nelayan adalah dengan pemberian es, penggaraman dan pemberian formalin. Penggunaan es sebagai pengawet ikan mempunyai kelebihan yaitu

⁵³ Ira, "Kajian Pengaruh Berbagai Kadar Garam Terhadap Kandungan Asam Lemak Esensial Omega-3 Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) Asin Kering", *Skripsi* (Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, 2008)

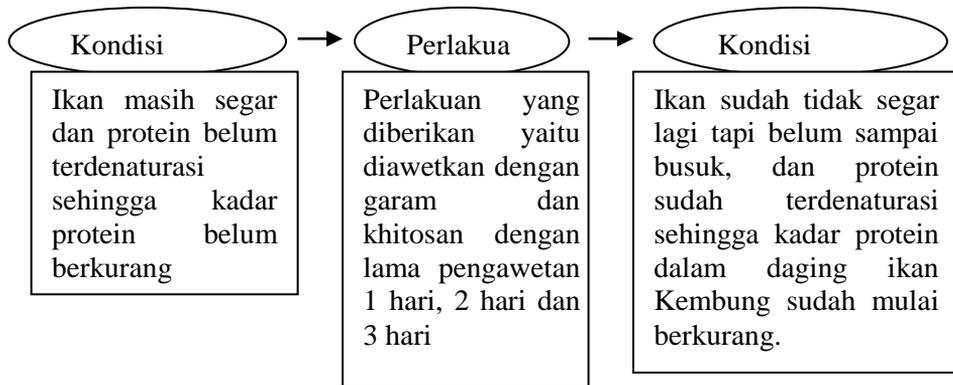
sifat-sifat ikan tidak mengalami perubahan rasa dan bau, akan tetapi jika disimpan terlalu lama dapat merusak tekstur ikan (mengkerut). Pengawetan dengan garam baik berupa kristal atau larutan mempunyai daya simpan yang tinggi. Garam dapat berfungsi menghambat atau menghentikan sama sekali reaksi autolisis dan membunuh bakteri yang terdapat dalam tubuh ikan. Penggunaan formalin sebagai pengawet ikan membuat daging semakin kenyal, kulit cerah mengkilat, tekstur ikan semakin keras dan tidak membusuk, akan tetapi formalin sangat berbahaya bagi kesehatan.

Pengawetan atau penggunaan senyawa anti mikroba yang tepat dapat memperpanjang umur simpan suatu produk serta menjamin keamanan produk. Nilai ekonomis ikan juga akan menjadi lebih lama jika dilakukan pengawetan. Khitosan merupakan salah satu anti mikroba yang tidak membahayakan kesehatan. Penggunaan khitosan berfungsi untuk menghambat aktifitas anti mikroba.

Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan garam dan khitosan sebagai pengawetan alami pada ikan kembung (*Rastrellinger sp*). Pengawetan dilakukan selama 3 hari dengan variasi konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 8%, 12% dan 20%. Analisis penentuan kadar protein terlarut yang digunakan ialah metode spektrofotometri UV dengan uji biuret. Pada penetapan kadar protein dengan spektrofotometri, digunakan larutan standar bovin serum albumin (BSA) sebagai pembanding.

Hasil penelitian yang akan dilakukan peneliti, diharapkan penggunaan khitosan sebagai pengawet alami ikan selain

menggunakan garam tidak akan merubah rasa ikan, dan tekstur ikan. Semakin banyak penggunaan garam maka dikhawatirkan rasa dari ikan akan semakin asin dan akan merusak protein pada ikan. Sedangkan penggunaan khitosan sebagai alternatif pengawet alami selain garam diharapkan mampu mempertahankan kesegaran ikan tanpa mengubah rasa serta dapat meminimalisasi kerusakan protein pada ikan kembung (*Rastrellinger sp*).⁵⁴ Kerangka berfikir dapat dilihat seperti gambar 2.8



Gambar 2.8 Kerangka Berfikir

⁵⁴ F. Widhi Mahatmanti, Warlan Sugiyo dan Wisnu Sunarto, “Sintesis Khitosan dan Pemanfaatannya Sebagai Anti Mikrobial Ikan Segar”, *Jurnal* (Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang, 2011)

D. Rumusan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian, yang kebenarannya masih harus diuji secara empiris.⁵⁵ Adapun hipotesis yang penulis ajukan yaitu terdapat perbedaan kadar protein pada daging ikan Kembung (*Rastrellinger sp*) yang diawetkan menggunakan garam dan khitosan. Hipotesis ada dua macam yaitu hipotesis awal (H_a) dan hipotesis alternatif (H_0). H_a dari penelitian ini yaitu terdapat perbedaan kadar protein yang signifikan pada ikan kembung yang diawetkan menggunakan garam dan khitosan, sedangkan H_0 pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan kadar protein yang tidak signifikan pada ikan kembung yang diawetkan menggunakan garam dan khitosan.

⁵⁵ Sumardi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004) hlm. 21