

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan

2.1.1 Pengertian Ikan

Ikan merupakan hewan vertebrata aquatik berdarah dingin. Secara sistematis, ikan ditempatkan pada filum chordata dengan karakteristik memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen terlarut dari air. Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan jenis ikan tuna yang berukuran kecil dengan bentuk badan memanjang serta tidak memiliki sisik, kecuali pada bagian garis rusuk (Asrining, 2016).



Gambar 1 Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)
www.fao.org/fishery/species/3294/en

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) termasuk dalam salah satu famili *scombridae*. Rata-rata, ikan tongkol berukuran sepanjang 50-60 cm. Menurut FAO (2017) klasifikasi Ikan tongkol adalah sebagai berikut:

| | |
|------------|-----------------|
| Phylum | : Chordata |
| Subphylum | : Vertebrata |
| Superclass | : Gnathostomata |

| | |
|-----------|--------------------|
| Class | : Osteichthyes |
| Subclass | : Actinopterygii |
| Order | : Perciformes |
| Suborder | : Scomberoidei |
| Family | : Scombridae |
| Subfamily | : Scombrinae |
| Tribe | : Thunnini |
| Genus | : <i>Euthynnus</i> |
| Species | : <i>affinis</i> |

2.1.2 Komposisi Kimia Ikan Tongkol

Kandungan protein pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) cukup tinggi yaitu sekitar 20% serta tersusun oleh sejumlah asam amino, asam lemak omega-3 dan asam lemak tak jenuh yang mempunyai kadar kolestrol rendah serta mengandung sejumlah mineral yang dibutuhkan tubuh manusia. Nilai biologis ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) relatif tinggi yaitu sebesar 90%, maka dari itu apabila dikonsumsi 100 g yang akan terserap tubuh sekitar 90%. Hal ini dipengaruhi oleh struktur daging yang kompak dan relatif lunak sehingga mudah dicerna dan cepat cara penyajiannya (Cahyo S.dkk, 2006).

Kualitas daging ikan tongkol tergolong sempurna (protein lengkap) karena mengandung semua asam amino esensial dan jumlah masing-masing mencukupi kebutuhan tubuh. Protein yang terkandung mempunyai daya cerna yang sangat tinggi yaitu sekitar 90%. Selain menjadi sumber protein dan sumber Omega-3

yang baik bagi tubuh, ikan juga merupakan sumber mikronutrien seperti Iodium dan Zinc (Haryanti, 2008).

2.1.3 Kerusakan Pada Ikan Tongkol

Menurut Rahman (2008) dalam Sulistijowati,dkk (2013), ikan mempunyai sifat penurunan mutu sangat cepat sehingga mempengaruhi masa penyimpanan.

Faktor-faktor penyebab kerusakan pada ikan antara lain:

1. Pertumbuhan dan Aktivitas Mikrobiologi

Mikroba patogen menghasilkan zat kimia yang bersifat racun. Mikroba mengubah komposisi makanan dengan menghidrolisis pati dan selulosa, menguraikan lemak, protein, membentuk lendir, gas, busa, asam, serta racun. Penguraian lemak menyebabkan ketengikan dan penguraian protein menimbulkan bau busuk dalam makanan.

2. Aktivitas Enzim

Enzim mempercepat reaksi-reaksi kimia dalam makanan dan menyebabkan perubahan komposisi pada makanan. Enzim berasal dari makanan itu sendiri atau dari mikroba yang mencemari makanan. Pada hewan mati, enzim bekerja tidak terkendali sehingga pada potongan daging dan ikan tekstur berubah dan muncul bau amoniak.

3. Faktor lingkungan

Temperatur, oksigen, dan cahaya mempengaruhi proses pembusukan makanan. Pemanasan yang berlebihan menyebabkan kerusakan struktur protein, vitamin, pemecahan lemak, serta mempercepat proses enzimatik. Oksigen memicu pertumbuhan mikroba, merusak vitamin A dan C,

mengubah warna, dan menyebabkan proses oksidasi lemak yang menimbulkan bau tengik. Cahaya mengkatalisis perubahan protein, memicu reaksi *browning* nonenzimatik, merusak riboflavin, vitamin A, vitamin C, dan warna makanan.

Menurut *Food Agriculture Organization / FAO* (2017), ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena mempunyai daya produksi, nilai pasaran, serta volume produksi makro yang tinggi. Akan tetapi lama masa penyimpanan untuk spesies ini sangat terbatas. Maka dibutuhkan teknik pengawetan tertentu untuk menunda proses pembusukan oleh bakteri dekomposer.

2.2 Pengasapan

2.2.1 Pengertian Pengasapan

Pengasapan adalah salah satu teknik pengawetan makanan, terutama daging dan ikan. Bahan pangan diasapi dengan panas dan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu, dan tidak diletakkan dekat dengan api agar tidak terpanggang atau terbakar (Suryanto, 2009).

Ada dua cara pengasapan yaitu cara tradisional dan cara dingin. Pada cara tradisional, asap dihasilkan dari pembakaran kayu atau biomassa lainnya. Pada cara dingin, bahan direndam di dalam asap yang sudah di cairkan. Setelah senyawa asap menempel pada ikan, kemudian ikan dikeringkan. Walaupun mutunya kurang bagus dibanding pengasapan dingin, pengasapan tradisional paling mudah diterapkan oleh industri kecil (Himawati,2010).

Pengawetan adalah suatu teknik atau tindakan yang digunakan oleh manusia pada bahan pangan, sehingga bahan tersebut tidak mudah rusak. Istilah awet merupakan pengertian relatif terhadap daya awet alamiah dalam kondisi yang normal. Bahan pangan dapat diawetkan dalam keadaan segar atau berupa bahan olahan (Imam, 2008).

2.2.2 Tujuan Pengasapan

Pengasapan sangat berpengaruh terhadap peningkatan lama waktu penyimpanan makanan. Karena daya tahan kebanyakan makanan memang sangat terbatas dan mudah rusak (*perishable*). Selain itu, fungsi pengasapan yang terpenting adalah untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme dekomposer, menghindarkan oksidasi makanan sekaligus menjaga kualitasnya (Imam, 2008).

Menurut FAO (2017), Ciri-ciri kualitas ikan asap yang baik adalah:

1. Bagian permukaan ikan harus terang dan mengkilap serta tidak terjadi perubahan warna kulit
2. Tidak ada bekas darah kering.
3. Permukaan ikan tidak terkontaminasi dengan debu atau kotoran arang.

(Hal ini menunjukkan bahwa kurangnya perawatan selama proses pengasapan).

4. Warna kemerahan di sepanjang tulang punggung ikan, (perubahan warna gelap pada dinding perut, menunjukkan bahwa bahan dasarnya adalah ikan yang busuk atau basi dan bukan ikan segar).

2.2.3 Bahan bakar Pengasapan

Untuk mendapatkan ikan asap yang berkualitas baik, harus digunakan kayu keras dan tempurung kelapa. Kayu lunak akan menghasilkan asap yang mengandung senyawa yang dapat menyebabkan bau yang tidak sedap. Pada pembakaran kayu, cellulose (cellular fibre) yang merupakan bagian terbesar dari kayu akan diuraikan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti alkohol aliphatic yang berantai lebih pendek, aldehid, keton, dan asam organik yang termasuk *furfural*, formaldehid, dan *metil-furfural* dan lain-lain. Sedangkan lignin dipecah menjadi turunan fenol, quinol, guaicol dan pirogallol yang merupakan bagian dari senyawa antioksidan dan antiseptik (Sulistijowati.dkk, 2011).

2.3 Protein

2.3.1 Pengertian Protein

Istilah protein berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Proteos* yang berarti utama. Istilah ini digunakan karena protein merupakan zat yang paling penting dalam setiap organisme. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida (Almatsier, 2002).

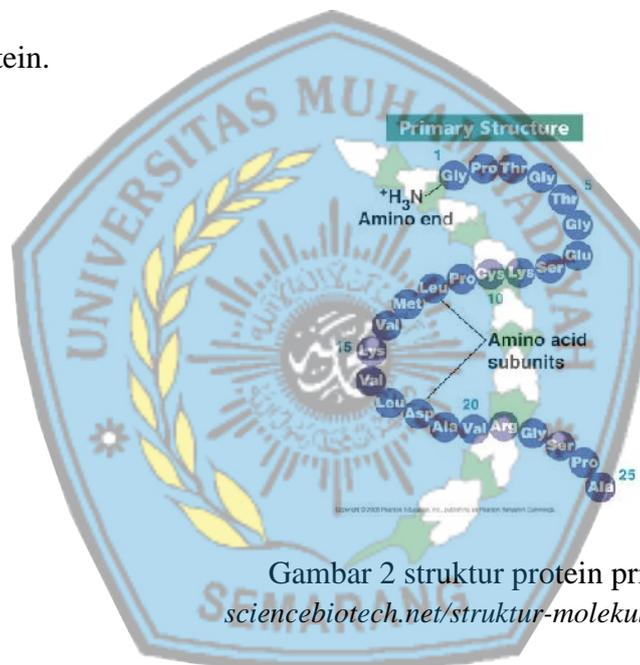
Protein merupakan sumber dari asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak ataupun karbohidrat. Selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, protein juga dapat berfungsi sebagai zat pembangun dan juga zat pengatur. Molekul dalam protein juga mengandung fosfor dan belerang (Winarno, 2006).

2.3.2 Struktur Protein Pada Ikan

Menurut Kai Linderstrom-Lang dalam Hardi Rustam (2014), struktur protein terbagi dalam beberapa tingkat:

1. Struktur primer

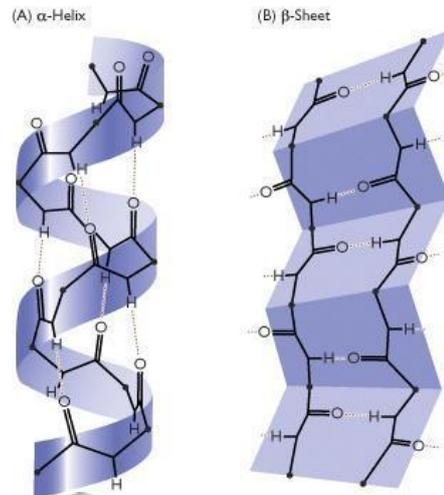
Struktur tingkat primer dalam suatu protein yakni urutan linier asam amino yang digabungkan satu sama lain oleh ikatan peptida. Urutan ini ditentukan oleh urutan basa nukleotida dalam gen yang berkode protein.



Gambar 2 struktur protein primer
sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein

2. Struktur sekunder

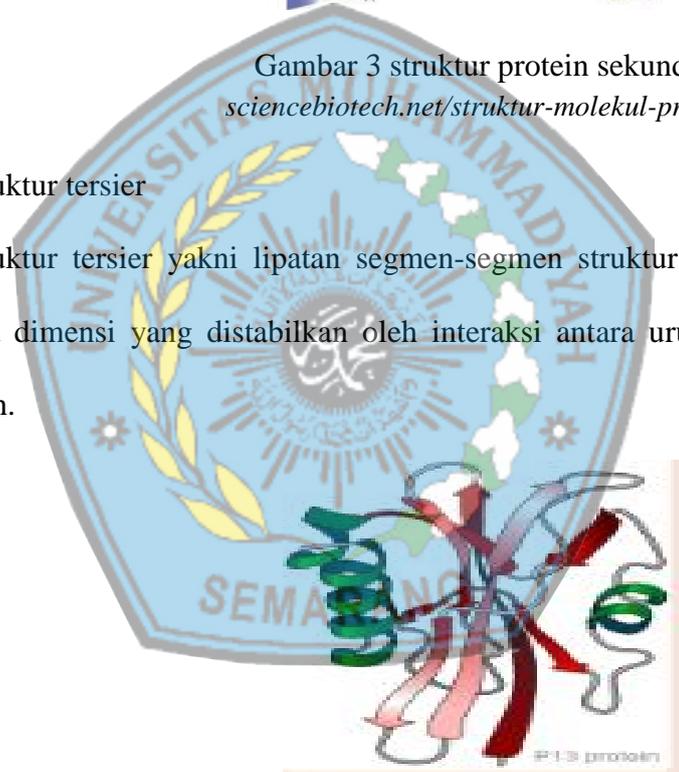
Pada struktur sekunder pola lipatnya teratur (seperti struktur a *heliks* dan b *sheet*) yang di stabilkan oleh ikatan hidrogen diantara gugus-gugus peptida yang saling berdekatan dalam rantai.



Gambar 3 struktur protein sekunder
sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein

3. Struktur tersier

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

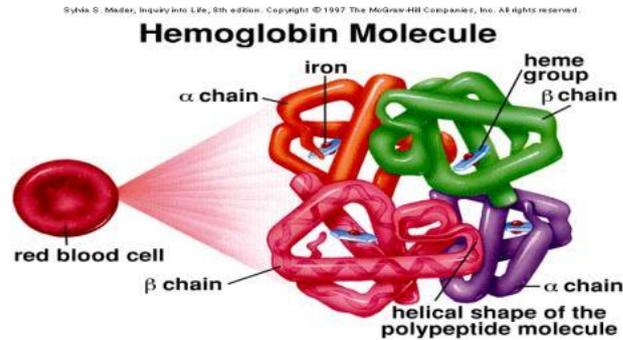


Gambar 4 struktur protein tersier
sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein

4. Struktur kuartar

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 kuartern.



Gambar 5 struktur protein kuarter
sciencebiotech.net/struktur-molekul-protein

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 (Hardi Rustam, 2014).

2.3.3 Akibat Kekurangan dan Kelebihan 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).

Kwashiorkor lebih banyak dialami pada usia dua hingga tiga tahun dengan gejala seperti pertumbuhan terhambat, kekuatan otot-otot berkurang dan melemah, edema pada perut dan gangguan psikomotor. Sedangkan penyakit *marasmus* tidak terjadi edema, tetapi seperti halnya pada *kwashiorkor* kadang-kadang terjadi

perubahan pada kulit, rambut dan pembesaran hati. Biasa juga ditemukan gastroenteritis yang diikuti oleh dehidrasi, infeksi saluran pernapasan, tuberkulosis, cacingan berat dan penyakit kronis lain (Yuniastuti, 2008).

Konsumsi protein secara berlebihan dapat merugikan tubuh. Kelebihan protein akan menimbulkan dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah. Kelebihan protein (asam amino) pada bayi memberatkan ginjal dan hati yang harus memetabolisme dan mengeluarkan kelebihan nitrogen. Hal itu terlihat pada bayi yang diberi susu formula dosis tinggi sehingga konsumsi protein mencapai 6 g/kg berat badannya (Almatsier, 2002).

Asupan protein pada tubuh harus seimbang dan sesuai kebutuhan harian tubuh. Karena asam amino tidak dapat di simpan untuk digunakan lain waktu sehingga tubuh menghancurkannya dan membuang sisa-sisanya dalam bentuk urea dalam urine. World Health Organization merekomendasikan konsumsi protein kualitas baik sebesar 0,75 gram perhari per kilogram berat tubuh (WHO, 2011).

2.3.4 Pemeriksaan Protein Metode SDS PAGE

Sodium Dodecyl Sulfat-Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE) merupakan suatu metode umum untuk mengidentifikasi protein dan hasil pemurnian protein berdasarkan berat molekulnya. SDS-PAGE dilakukan terhadap protein tak larut dengan kekuatan ion rendah dan dapat menentukan apakah suatu protein termasuk monomerik atau oligomerik, menetapkan berat molekul dan jumlah rantai polipeptida sebagai subunit atau monomer (Anam, 2009).

Elektroforesis merupakan salah satu metode untuk pemisahan sebuah molekul besar (seperti protein, fragmen DNA, RNA dll) dari campuran molekul yang serupa. Fungsinya adalah untuk memisahkan komponen atau molekul bermuatan berdasarkan perbedaan tingkat migrasinya dalam sebuah medan listrik, dimana arus listrik dilewatkan melalui medium yang mengandung sampel yang akan dipisahkan. Jika molekul yang bermuatan negatif dilewatkan melalui suatu medium, maka molekul tersebut akan bergerak dari muatan negatif menuju muatan positif. Kecepatan gerak molekul tersebut tergantung pada rasio muatan terhadap berat serta bentuknya (Yuwono, 2008).

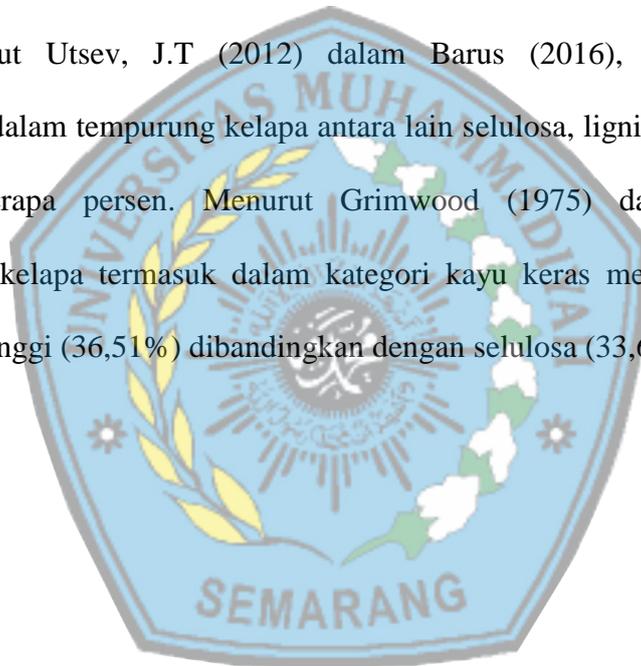
Penggunaan SDS-PAGE bertujuan untuk memberikan muatan negatif pada protein yang akan dianalisa. Denaturasi protein dilakukan dengan merebus sampel dalam buffer yang mengandung β -merkaptotanol yang berfungsi untuk mereduksi ikatan disulfide, gliserol dan *Sodium Dodecyl Sulfat*. Muatan asli protein akan digantikan oleh muatan negatif dari anion yang terikat sehingga kompleks protein SDS memiliki rasio muatan per berat molekul yang konstan. Sampel-sampel enzim yang dimasukkan ke dalam sumur gel diberi warna dengan bromphenol biru yang dapat terionisasi. Fungsi pewarna adalah untuk membantu memonitor jalannya elektroforesis (Anam, 2009).

2.4 Tempurung Kelapa

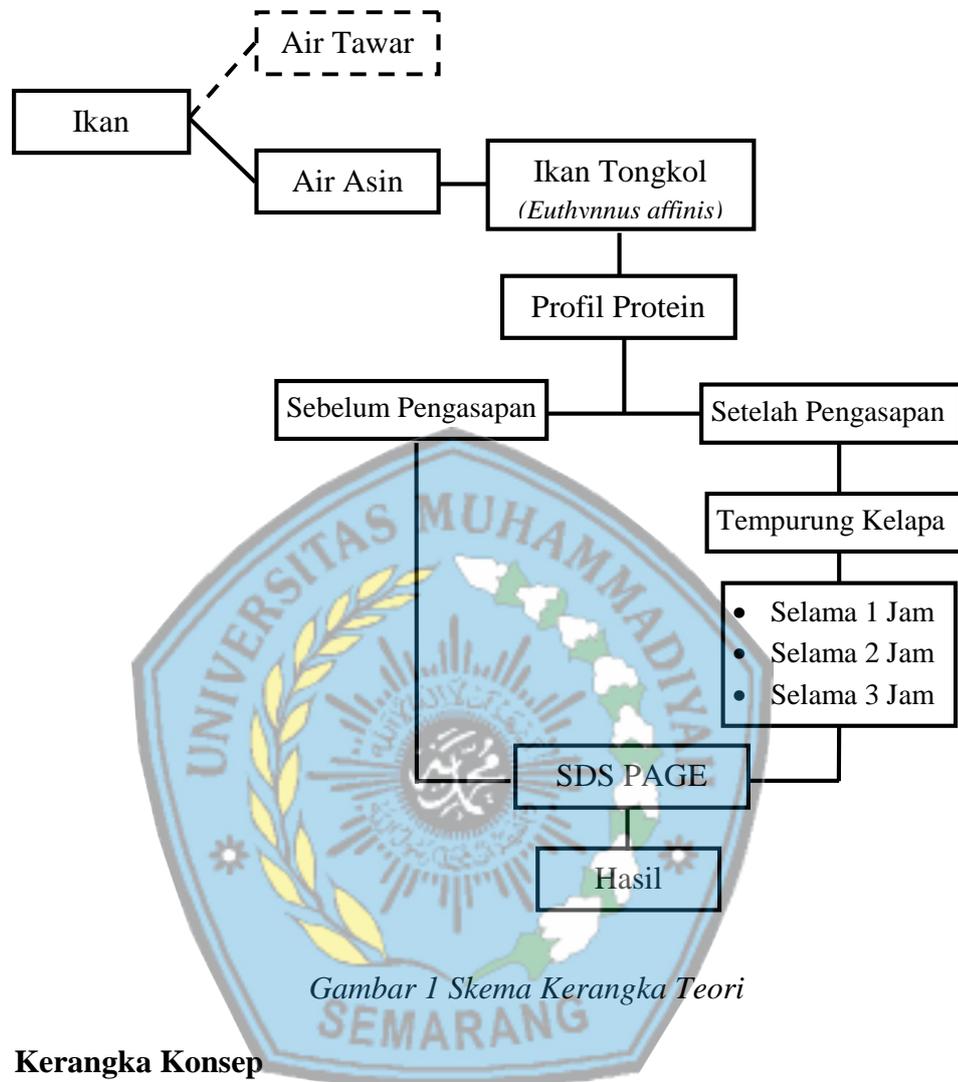
Tempurung kelapa merupakan salah satu limbah dari produk pertanian tanaman kelapa. Tempurung kelapa memiliki nilai ekonomis tinggi yang dapat memiliki banyak kegunaan seperti bahan bakar, bahan campuran beton, souvenir dan lain-lain.

Menurut Esmar (2011), komponen penyusun kimiawi tempurung kelapa berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah seperti berikut: 74,3% karbon, 21,09% Oksigen, 0,2% Silika, 1,4% Kalium, 0,5% Sulfur, 1,7% Fosfor. Oleh karena itu tempurung kelapa sangat bermanfaat sebagai sumber bahan bakar dan sumber karbon aktif. Pada proses pembakaran dan pengasapan, unsur-unsur bukan karbon seperti hidrogen dan oksigen akan hilang hingga menyisakan sebanyak mungkin karbon.

Menurut Utsev, J.T (2012) dalam Barus (2016), bahan-bahan yang terkandung dalam tempurung kelapa antara lain selulosa, lignin, pentosa serta abu dalam beberapa persen. Menurut Grimwood (1975) dalam Sigit (2011) Tempurung kelapa termasuk dalam kategori kayu keras memiliki kadar lignin yang lebih tinggi (36,51%) dibandingkan dengan selulosa (33,61%).

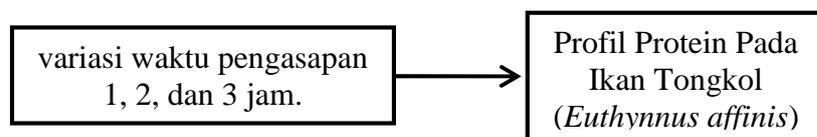


2.5 Kerangka Teori



Gambar 1 Skema Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2 Skema Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh dari teknik pengasapan dengan variasi waktu 1, 2, dan 3 jam terhadap profil protein pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*).