

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Ikan Tongkol

Klasifikasi Ikan Tongkol menurut Collette dkk, (2011) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Actinopterygii

Ordo : Perciformes

Famili : Scombridae

Genus : *Euthynnus*

Spesies : *Euthynnus affinis*

Sinonim : *Euthynnus yaito*, *Thynnus affinis*, *Wanderer wallisi*

Nama umum adalah Tongkol, Kawakawa, Eastern Little Tuna, Black Skipjack, Mackerel Tuna, Oceanic Bonito, Bonito.



Gambar 2.1 Ikan Tongkol Segar menurut Collette dkk, (2011)

Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*), juga dikenal sebagai tuna kecil, dari family Scombridae yang meliputi tongkol, tuna dan cakalang (bonito). Ikan Tongkol memiliki bentuk tubuh fusiform, memanjang dan penampang

lintangnya membulat. Bentuk tubuh yang demikian memungkinkan ikan berenang dengan sangat cepat. Bentuk kepala meruncing, mulut lebar dan miring ke bawah dengan gigi yang kuat pada kedua rahangnya, serta tipe mulut terminal. Bentuk sisiknya sangat kecil dan termasuk tipe stenoid. Pada batang ekor ikan terdapat 3 buah “keel” (rigi-rigi yang bagian tengahnya mempunyai puncak yang tajam). Keel tengah berbentuk memanjang dan tinggi dibandingkan dengan dua keel lain yang mengapitnya.

Ikan Tongkol mempunyai sirip lengkap yaitu sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, dua sirip punggung, satu sirip anal dan satu sirip ekor. Warna daerah punggung biru tua, kepala agak hitam, terdapat belang – belang hitam pada daerah punggung yang tidak bersisik di atas garis sisi. Perut berwarna putih, pewarnaan tubuh yang demikian ini, dimana warna bagian dorsal gelap dan bagian ventral terang dinamakan *counter shading* sebagai salah satu upaya penyamaran (Fishbase, 2014).

2.2 Tinjauan Tentang Ikan

Ikan merupakan hewan vertebrata aquatik berdarah dingin dan bernafas dengan insang. Ikan didefinisikan sebagai hewan bertulang belakang (vertebrata) yang hidup di air dan secara sistematis ditempatkan pada Filum Chordata dengan karakteristik memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang. Ikan hampir dapat ditemukan hampir di semua tipe perairan di dunia dengan bentuk dan karakter yang berbeda – beda (Adrim, 2010).

Tabel 2.1 Tabel Kandungan Gizi Ikan Tongkol Dalam Setiap 100gram

| Zat Gizi | Kadar | Satuan |
|-----------------|--------------|---------------|
| Protein | 26 | G |
| Energi | 180 | Kalori |
| Air | 68 | g % |
| Karbohidrat | 0 | G |
| Serat kasar | 0 | G |
| Lemak | 6 | G |
| Kolesterol | 43 | Mg |
| Kalium | 9 | Mg |
| Besi | 1.15 | Mg |
| Mangan | 57 | Mg |
| Sodium | 44 | Mg |
| Zink | 0.68 | Mg |
| Vitamin A | 740 | Re |
| Tiamin | 0.27 | Mg |
| Vitamin E | 1.13 | Te |
| Riboflavin | 0.28 | Mg |
| Niasin | 9.28 | Mg |

(Sumber : Depkes, 2015)

Ikan sebagai salah satu organisme yang menjadi kajian ekologi, sehingga harus dijaga kelestariannya. Sebagai langkah awal diperlukan kegiatan identifikasi terhadap organisme tersebut. Identifikasi adalah menempatkan atau memberikan identitas suatu individu melalui prosedur deduktif ke dalam suatu takson dengan menggunakan kunci determinasi.

Kunci determinasi adalah kunci jawaban yang digunakan untuk menetapkan identitas suatu individu. Kegiatan identifikasi bertujuan untuk mencari dan mengenal ciri-ciri taksonomi yang sangat bervariasi dan memasukkannya ke dalam suatu takson. Selain itu untuk mengetahui nama suatu individu atau spesies dengan cara mengamati beberapa karakter atau ciri morfologi spesies tersebut dengan membandingkan ciri-ciri yang ada sesuai dengan kunci determinasi (Layli, 2006).

Ikan sebagai sumber bahan makanan hewani yang mengandung protein tinggi dan mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh, disamping itu nilai biologisnya mencapai 90%, dengan jaringan pengikat sedikit sehingga mudah dicerna. Hal paling penting adalah harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan sumber protein lain. Ikan juga dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan, pakan ternak, dan lainnya. Kandungan kimia, ukuran, dan nilai gizi yang terdapat pada ikan tergantung pada jenis, umur ke tingkat kematangan, dan kondisi tempat hidupnya (Adwyah, 2006).

Ikan merupakan sumber lemak alami asam lemak Omega 3 yaitu *Eicosa Pentaeonic Acid* (EPA) dan *Dacosa Hexaenoic Acid* (DHA), yang 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 – 0,5g/100g daging ikan. Dari data yang dikeluarkan oleh Lembaga Gizi Departemen Kesehatan RI, beberapa jenis ikan laut Indonesia memiliki kandungan asam lemak Omega 3 tinggi (sampai 10,9g/100g) seperti ikan sidat, terubuk, kembung, layang, bawal, seren, slengseng, tuna dan sebagainya (United States Departemen Of Agriculture, 2014).

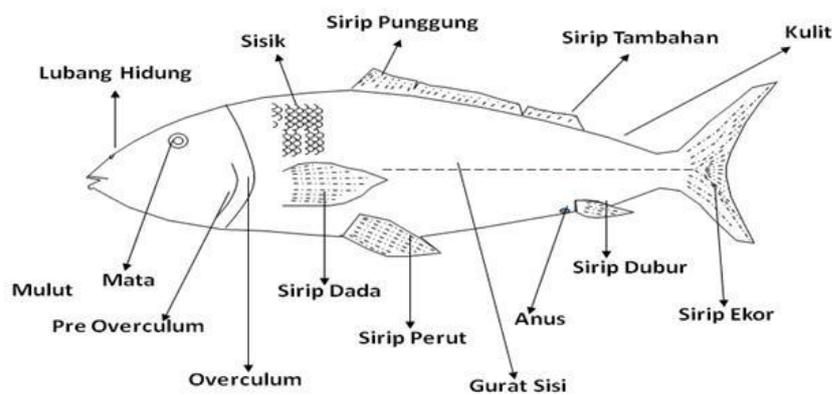
1. Ciri-ciri Umum Ikan

Ciri-ciri umum dari golongan ikan adalah mempunyai :

- a. Rangka bertulang sejati dan bertulang rawan.
- b. Mempunyai sirip tunggal atau berpasangan dan mempunyai operculum.

c. Tubuh ditutupi oleh sisik dan berlendir serta mempunyai bagian tubuh yang jelas antara kepala, badan, dan ekor.

Ukuran ikan bervariasi mulai dari yang kecil sampai yang besar. Kebanyakan ikan berbentuk torpedo, pipih, dan ada yang berbentuk tidak teratur (Siagian, 2009).



Gambar. 2.2 Struktur Ikan Tongkol

1. Jenis – Jenis Ikan

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Menurut UU No. 45 Tahun 2009, pengertian Ikan adalah segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan. Secara umum perairan tempat kehidupan ikan terdiri dari laut, tawar dan payau.

Disebutkan pula bahwa pengertian ikan meliputi:

- a. Ikan bersirip (Pisces) antara lain tuna nila dan bawal.
- b. Udang, rajungan, kepiting dan sebangsanya (Crustacea).

- c. Kerang, titam, cumi-cumi, gurita, siput dan sebangsanya (Mollusca).
- d. Ubur-ubur dan sebangsanya (Coelenterata).
- e. Teripang, bulu babi dan sebangsanya (Echinodermata).
- f. Kodok dan sebangsanya (Amphibia).
- g. Penyu, kura-kura, biawak, ular air dan sebangsanya (Reptilia).
- h. Paus, lumba lumba pesut, duyung dan sebangsanya (Mammalia).
- i. Rumput laut dan tumbuh-tumbuhan lain yang hidupnya dalam air (Algae).
- j. Biota perairan lainnya yang ada kaitannya dengan jenis - jenis tersebut diatas, termasuk ikan.

Pada umumnya ikan dan produk perikanan seperti tersebut diatas merupakan bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan (terishable food). Hal ini karena kandungan protein dan air pada bahan tersebut sangat tinggi. Oleh karena itu perlakuan yang benar pada ikan setelah panen atau penanganan pasca panen harus tepat. Penanganan tersebut dapat dilakukan dengan melakukan penurunan suhu seperti pendinginan dan pembekuan atau pengasapan untuk mencegah kemunduran mutu ikan.

2.3 Deskripsi Protein

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh setelah air. Seperlima bagian tubuh adalah protein separuhnya ada didalam otot, seperlima dalam tulang dan tulang rawan, Sepersepuluh dalam kulit dan selebihnya dalam jaringan lain dan cairan tubuh. Disamping itu, asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai prekursor, sebagian besar koenzim,

hormon, asam nukleat, dan molekul-molekul esensial untuk kehidupan (Ramlah dkk, 2016).

Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat kimia lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Protein merupakan zat gizi yang paling penting. Karena yang paling erat hubungannya dengan proses kehidupan. Didalam sel protein terdapat protein struktural maupun protein metabolik. Molekul protein mengandung unsur-unsur C,H,O dan unsur khusus yang terdapat didalam protein dan tidak terdapat didalam molekul karbohidrat maupun lemak yaitu nitrogen (N). Protein adalah senyawa kompleks yang tersusun atas unsur-unsur C,H,O dan N. Namun demikian ada pula protein yang mengandung unsur S dan P (Ramlah dkk, 2016).

Menurut Edy, dkk (2016) protein yang telah di ubah ke dalam bentuk asam amino mempunyai sifat larut dalam air. Seperti halnya hidrat arang, asam amino yang mudah larut dalam air ini juga dapat diserap secara pasif dan langsung memasuki pembuluh darah. Ketika protein mengalami hidrolisis total, akan dihasilkan sejumlah 20 – 24 jenis asam amino, tergantung dari cara menghidrolisisnya. Ada 3 cara yang dapat ditempuh untuk menghidrolisis protein yaitu hidrolisis asam, hidrolisis alkalis, dan hidrolisis enzimatik.

Struktur umum asam amino terdiri atas beberapa bagian:

- a. Gugusan amino.
- b. Gugusan karboksi
- c. Gugusan sisa molekul (molecular rest).

1. Klasifikasi Protein.

Protein terdapat dalam bentuk serabut (fibrous), globular, dan konjungsi.

a. Protein dalam bentuk serabut.

Terdiri atas beberapa rantai peptida berbentuk spiral dan terjalin satu sama lain, sehingga menyerupai batang yang kaku.

Karakteristiknya :

- 1) Rendah daya larutnya.
- 2) Mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi.
- 3) Tahan terhadap enzim pencernaan.

Contoh protein serabut : Kolagen, elastin, keratin, miosin.

b. Protein globular.

Karakteristiknya :

- 1) Berbentuk bola.
- 2) Larut dalam larutan garam dan asam encer.
- 3) Mudah berubah dalam pengaruh suhu.
- 4) Konsentrasi garam mudah mengalami denaturasi.

Contoh : Albumin, globulin, histon, protamin.

c. Protein konjungsi.

Merupakan protein sederhana yang terikat dengan bahan-bahan non asam amino (gugus prostetik).

Contoh : protein, lipoprotein, fosfoprotein, metaloprotein.

2. Sumber Protein

Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu, seperti telur, susu, daging, unggas, ikan, dan kerang.

Sumber protein nabati adalah kacang kedelai dan hasilnya, seperti tempe dan tahu, serta kacang – kacangan lain. Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mempunyai mutu atau nilai biologi tertinggi. Bahan makanan nabati yang kaya akan protein adalah kacang-kacangan.

3. Peranan Protein dalam Kebutuhan Nutrisi Ikan

Sekitar 50 % dari kebutuhan kalori yang diperlukan oleh ikan berasal dari protein. Bahan ini berfungsi untuk membangun otot, sel-sel, dan jaringan tubuh, terutama bagi ikan – ikan muda. Kebutuhan protein sendiri bervariasi tergantung pada jenis ikannya. Meskipun demikian, protein adalah unsur kunci yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan pada seluruh jenis ikan. Pada umumnya kebutuhan ikan terhadap protein dapat digolongkan secara garis besar sebagai berikut : 15-30 % dari total pakan bagi ikan – ikan herbivora, dan 45% bagi ikan karnivora. Sedangkan untuk ikan – ikan muda diperlukan diet dengan kandungan protein 50 % (Salamah, 2015).

Protein merupakan unsur yang paling penting dalam penyusunan formulasi pakan karena usaha budidaya mengharapkan pertumbuhan ikan yang cepat. Dalam hal ini mempunyai fungsi bagi tubuh ikan yaitu :

- a. Sebagai zat pembangun yang membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan, mengganti jaringan yang rusak maupun untuk reproduksi.
- b. Sebagai zat pengatur yang berperan untuk pembentukan enzim dan hormon penjaga dan pengatur berbagai proses metabolisme didalam tubuh.
- c. Sebagai zat pembakar karena unsur karbon yang terkandung didalamnya dapat difungsikan sebagai sumber energi pada saat kebutuhan energi tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak. Molekul protein tersusun dari

sejumlah asam amino sebagai bahan dasar. Mutu protein sangat ditentukan oleh komposisi asam amino penyusunnya komposisi ini akan berbeda antara satu bahan dengan bahan lainnya.

Kebutuhan protein sangat bervariasi tergantung pada umur ikan. Ikan yang muda membutuhkan tingkat protein yang tinggi untuk mendukung pertumbuhannya dari pada ikan yang dewasa. Pakan formula untuk larva, benih umumnya mengandung 5 – 10% protein lebih tinggi dibandingkan pada pakan formula untuk ikan-ikan yang lebih besar (Salamah, 2015).

2.4 Tinjauan Pengasapan

1. Deskripsi Pengasapan

Pengasapan adalah suatu teknik pengawetan dengan menggunakan asap dari hasil pembakaran kayu atau bahan bakar lainnya. Selain untuk mengawetkan, pengasapan berfungsi memberi aroma serta rasa yang khas pada daging ikan. Pengasapan juga dapat membunuh bakteri dan daya bunuh dari asap tersebut tergantung pada suhu pengasapan dan lama pengasapan. Makin lama ikan diasapi maka makin banyak senyawa kimia yang terbentuk selama pembakaran, demikian pula makin banyak zat-zat pengawet yang mengendap pada ikan asap, dengan demikian akan lebih lama daya awet ikan asap tersebut. Yang dapat meningkatkan daya awet selama pengasapan bukan asap melainkan unsur-unsur kimia yang ada di dalam asap yang dapat berperan sebagai desinfektan, pemberi warna, memberi citarasa, dan aroma ikan. Asap dapat bersifat antioksidan walaupun pada konsentrasi rendah, sementara pengaruh

utama dari degradasi lipida adalah meningkatnya secara estetik rasa dan bau yang tidak disenangi.

2. Prinsip Pengasapan Ikan

Tujuan pengasapan ikan, pertama untuk mendapatkan daya awet yang dihasilkan asap. Tujuan kedua untuk memberikan aroma yang khas tanpa peduli kemampuan daya awetnya.

Pengasapan merupakan cara pengolahan atau pengawetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemberian senyawa kimia alami dari hasil pembakaran bahan bakar alami. Melalui pembakaran akan terbentuk senyawa asap dalam bentuk uap dan butiran-butiran tar serta dihasilkan panas. Senyawa asap tersebut menempel pada ikan dan terlarut dalam lapisan air yang ada di permukaan tubuh ikan, sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya menjadi keemasan atau kecoklatan (Sanger, 2010).

2.5 Deskripsi Bahan Baku

Pengasapan merupakan salah satu cara mengawetkan daging menggunakan kombinasi antara penggunaan panas dan zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran kayu. Jenis kayu sebagai sumber asap sebaiknya berasal dari kayu keras yang dapat menghasilkan asap dengan mutu dan volume asap sesuai dengan yang diharapkan. Kayu keras (non resinous) pada umumnya mengandung 40 – 60 % selulosa, 20 – 30 % hemiselulosa dan 20 – 30 % lignin. Tempurung kelapa termasuk golongan kayu keras yang dapat menghasilkan asap dalam waktu yang lama karena lambat terbakar. Pembakaran tempurung kelapa

tua dengan udara terbatas akan menghasilkan arang dengan kualitas pembakaran yang cukup tinggi. Penggunaan tempurung kelapa sebagai sumber asap memiliki beberapa keuntungan diantaranya mudah diperoleh dan merupakan hasil sampingan buah kelapa yang dapat dioptimalkan penggunaannya (Kusmajadi *etal*, 2011).

Pengasap ikan laut bahan – bakar tempurung kelapa, melibatkan komponen – komponen sistem :

- a. Bahan – bakar tempurung kelapa.
- b. Tungku pengasap ikan tipe ganda tiga.
- c. Ikan laut.

Zona kecepatan aliran fluida gas asap secara horizontal maupun vertikal terjadi lapisan yang tidak sama kecepatannya, hal ini berakibat pada debit aliran pada volume atur ruangan pengasap (Komar, 2010).

1. Macam – Macam Pengasapan Ikan

Berdasarkan suhu yang digunakan, dikenal tiga macam pengasapan : yaitu pengasapan panas (“*hot smoking*”), pengasapan sedang (“*semi-hot smoking*”), dan pengasapan dingin (“*cold smoking*”). Pengasapan panas menggunakan suhu sebesar atau melebihi 100°C, sedang suhu pengasapan dingin berkisar pada 40°C. Sebelum pengasapan dimulai, biasanya dilakukan pemanasan terlebih dahulu dengan tujuan guna menurunkan kadar air bahan sehingga sesuai untuk pengasapan. Dari penelitian menggunakan model, mengemukakan bahwa kenampakan berkilau pada produk pengasapan yang dikehendaki akan timbul bila kadar air bahan, dalam hal ini konsentrat protein ikan, tidak melebihi 65 %. Pada pengasapan panas, ikan dianggap siap untuk diasapi bila kulitnya nampak

kering dan bagian daging terpisah dari tulangnya. Biasanya pengeringan sebagian tersebut dilakukan dalam kondisi corong dan lubang abu yang terbuka lebar, disertai hembusan angin yang kuat, sehingga produksi asap tidak terjadi. Pada pengasapan panas, suhu pengeringan yang dipakai dapat berkisar antara 75°C dan 80°C. Sedang pada pengasapan dingin, pengeringan dilakukan dengan jalan menghembuskan udara hangat dengan memanaskan bahan secara langsung di rumah asap melalui pembakaran kayu secara sempurna, ataupun dengan mengering-anginkan bahan di udara terbuka.

Metode pengasapan ada 4, yaitu : pengasapan dingin (*cold smoking*), pengasapan panas, pengasapan listrik (*electric smoking*), pengasapan *liquid* atau cair. Pengasapan dingin adalah proses pengasapan dengan cara meletakkan ikan yang diasap agak jauh dari sumber asap, dengan suhu penyimpanan tidak terlalu tinggi, cukup 30°C – 60°C. Pengasapan panas, ikan yang akan diasapi didekatkan sangat dekat dengan sumber asap, sehingga suhu pengasapan mencapai 100°C dan ikan masak sebagian disebut juga dengan proses pemanggangan ikan. Pengasapan listrik yaitu pengasapan dengan menggunakan muatan listrik untuk membantu meletakkan partikel asap ke tubuh ikan. Pengasapan *liquid* atau cair, ikan dicelupkan ke dalam larutan asap (Yusroni, 2010).

2. Bahan – Bahan Pengasapan Ikan

Proses pengasapan ikan pada mulanya masih dilakukan secara tradisional yang ditujukan untuk pengawetan. Dalam perkembangannya asap cair ditujukan untuk memberikan efek terhadap aroma, rasa dan warna yang spesifik. Beberapa jenis limbah pertanian seperti bonggol jagung, sekam padi, ampas tebu, kulit

kacang tanah, tempurung dan sabut kelapa, perdu, kayu mangrove, sejenis pinus, dan lain-lain, berpotensi memiliki kandungan senyawa antioksidan fenol dan antibakteri yang dapat mengawetkan dan memberi rasa sedap spesifik pada produk ikan asap (Swastawati, 2011).

Komposisi asap dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya jenis kayu, kadar air kayu dan suhu pembakaran yang digunakan. Jenis kayu yang mengalami pirolisis menentukan komposisi asap. Kayu keras pada umumnya mempunyai komposisi yang berbeda dengan kayu lunak. Kayu keras (misalnya kayu *oak* dan *beech*) adalah paling umum digunakan karena pirolisis terhadap kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan senyawa aromatik dan senyawa asamnya 8 dibandingkan kayu lunak (kayu yang mengandung resin) (Sanger, 2010).

Warna kuning emas pada ikan asap disebabkan oleh reaksi antara fenol dan oksigen dari udara, yang kemungkinan terjadi setelah unsur asap tersebut mengalami pengendapan saat pengasapan. Sedangkan warna mengkilat pada ikan asap disebabkan lapisan damar tiruan yang dihasilkan oleh reaksi fenol dari golongan pirigalol dengan oksigen dari udara. Proses oksidasi ini akan lebih cepat terjadi apabila keadaan sekeliling bersifat alkalis. Senyawa fenolik yang terkandung dalam daun sirih. dapat menghambat oksidasi lemak sehingga mencegah kerusakan lemak. Kandungan senyawa fenolik pada ekstrak daun sirih seperti eugenol, kavikol dan hidrokavikol dapat menghambat oksidasi lemak (Sanger, 2010).

Pengasapan dapat didefinisikan sebagai proses penetrasi senyawa volatil pada ikan yang dihasilkan dari pembakaran kayu yang dapat menghasilkan

produk dengan rasa dan aroma spesifik umur simpan yang lama karena aktivitas anti bakteri, menghambat aktivitas enzimatis pada ikan sehingga dapat mempengaruhi kualitas ikan asap. Senyawa kimia dari asap kayu umumnya berupa fenol (yang berperan sebagai antioksidan), asam organik, alkohol, karbonil, hidrokarbon dan senyawa nitrogen seperti nitro oksida, aldehid, keton, ester, yang menempel pada permukaan dan selanjutnya menembus ke dalam daging ikan (Isamu, 2012).

Tabel 2.2 Daftar Contoh Gambar Bahan Pengasapan

| Contoh Gambar Bahan Pengasapan | Kandungan Senyawa |
|---|--|
|  <p style="text-align: center;">Gambar 2.3 Kayu</p> | <p>Selulosa Hemiselulosa Lignin Zat ekstraktif untuk tumbuhan Abu</p> |
|  <p style="text-align: center;">Gambar 2.4 Serabut Kelapa</p> | <p>Selulosa Hemiselulosa Lignin Air Komponen ekstraktif Uronan anhidrat Nitrogen Abu</p> |

| | |
|--|--|
|  <p>Gambar 2.5 Batok Kelapa</p> | <p>Selulosa Hemiselulosa Lignin Air Komponen ekstraktif Uronan anhidrat Nitrogen Abu</p> |
|  <p>Gambar 2.6 Tempulur Jagung</p> | <p>Selulosa Hemiselulosa Lignin Air Abu</p> |

3. Senyawa Kimia Dalam Pengasapan

Menurut Murniyati dan Sunarman, komponen-komponen asap yang merupakan bahan pengawet adalah sebagai berikut:

- a. Alkohol (metil alkohol dan etil alkohol).
- b. Aldehid (formaldehid dan asetaldehid).
- c. Asam-asam organik (asam semut dan asam cuka).

Menurut Komar (2010), Reaksi kimia secara alami, terjadi senyawa formaldehid dengan phenol yang menghasilkan damar tiruan pada permukaan ikan, untuk itu diperlukan suasana asam sebagaimana tersedia dalam komponen asap itu sendiri. Perubahan warna ikan asap menjadi kuning kecoklatan, warna ini akibat reaksi kimia phenol dengan oksigen dari udara hasil pembakaran secara langsung dalam bentuk bara dari pembakaran tak sempurna (*in-complite*). Oksidasi akan berjalan dengan laju lebih tinggi

bila pada lingkungan asam, hal ini juga sudah tersedia pada tubuh ikan itu sendiri.

Selain studi tentang toksisitas, keamanan dari asap cair tersebut tidak terlepas dari komposisi senyawa kimia yang terkandung di dalamnya. Asap cair yang berasal dari bahan baku berbeda dan metode pirolisis yang berbeda, akan menghasilkan komponen kimia yang berbeda. Asap cair komersial yang banyak digunakan dalam skala industri maupun laboratorium, telah diteliti komposisinya, aktivitas antimikrobiahnya, dan pengaruhnya terhadap sifat organoleptik produk perikanan. Komposisi dari asap cair sangat kompleks dan terdiri dari komponen yang berasal dari kelompok senyawa kimia yang berbeda, seperti aldehid, keton, alkohol, asam, ester, turunan furan dan pyran, turunan fenolik, hidrokarbon, dan nitrogen.

4. SNI Pengasapan Ikan

Menurut Nastiti (2010), nilai organoleptik ikan asap menurut SNI No. 01-2725 – 1992 adalah > 7 dengan kriteria kenampakan menarik dan bersih, bau asap cukup tanpa ada tambahan mengganggu, rasa enak, konsistensi padat, kompak serta kering antar jaringan. Persyaratan mutu ikan asap menurut SNI No. 01-2725-1992 tercantum dalam Tabel :

Tabel 2.3 Pengasapan Menurut SNI

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan Mutu |
|--|--|---|
| A. Organoleptik <ul style="list-style-type: none">▪ Nilai minimum▪ Kapang | - | Tidak tampak |
| B. Cemaran Mikroba <ul style="list-style-type: none">▪ ALT, maksimum▪ <i>Escheriscia coli</i>▪ <i>Salmonella sp.*</i>▪ <i>Stapilococcus aureus*</i> | CFU / gram APM / gram Per 25 gram Per 25 gram | 5x10 ⁵ <3 Negatif Negatif |
| C. Cemaran Kimia <ul style="list-style-type: none">▪ Air, maksimum▪ Garam, Maksimum▪ Abu, tidak larut dalam Asam, maksimum | % b/b % b/b % b/b | 60 4 1,5 |

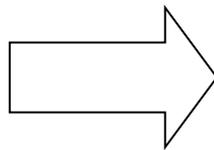
Sumber: Nastiti (2010)

5. Cara Mengolah Pengasapan Ikan

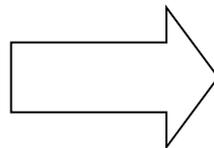
Menurut Wibowo (2010) Cara mengolah pengasapan, ikan, langkah pertama yang dilakukan adalah menyiapkan alat dan bahan. Alat-alat yang digunakan adalah lemari pengasap, pisau, talenan, benang kasur, timbangan digital, baskom, kawat pengait, tang, cobek, piring. Bahan yang digunakan adalah ikan 2 kg, bawang putih 2,5% dari berat ikan, garam 5% dari berat ikan, serta tempurung, dan serabut kelapa.

Setelah mempersiapkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah menyiapkan ikan tongkol, menyayat bagian perut ikan secara vertikal dan ditarik isi perut dari seluruh bagian rongga perut kemudian darah dan kotoran dibersihkan dengan air yang mengalir hingga bersih. Kemudian disiapkan larutan garam 5% dari berat ikan dan dihaluskan bawang putih 2,5% dari berat ikan. Tujuan perendaman garam adalah untuk menarik kandungan air dalam bahan pangan karena memiliki konsentrasi larutan yang lebih pekat dibandingkan dalam tubuh

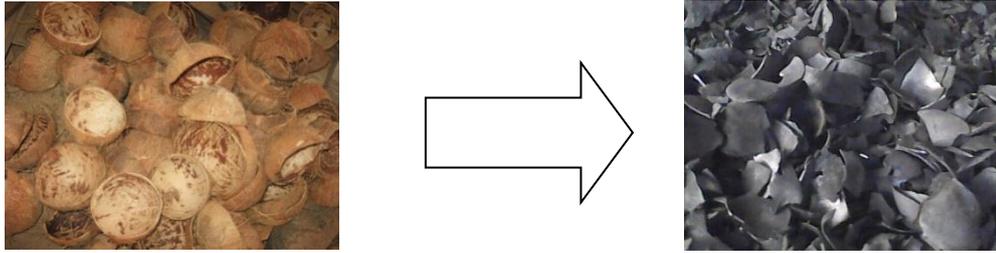
ikan. Perendaman dengan bawang putih adalah untuk menambahkan cita rasa produk dan sebagai bahan antimikroba. Perendaman dilakukan selama 15 menit. Karena diansumsikan waktu segitu larutan garam dapat menyerap kedalam tubuh ikan. Kemudian diikat ekor dan diikat kepala agar tidak jatuh dan air dapat keluar dari tubuh ikan dan diberi kayu pada rongga perut agar asap dapat masuk kedalam rongga tubuh. Kemudian dimasukkan kedalam lemari asap dan dibakar tempurung kelapa sebagai sumber asap, lalu diasapi ikan selama kurang lebih 2 jam sampai berwarna coklat keemasan ditunggu hingga matang lalu disajikan diatas piring saji untuk uji organoleptic dan dihasilkan ikan tongkol asap.



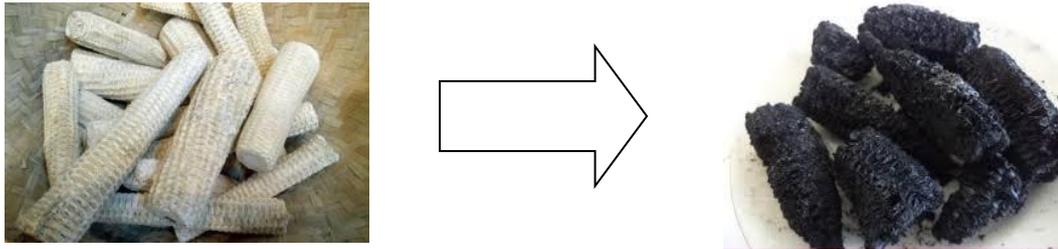
Gambar 2.7 : Bahan Arang



Gambar 2.8 : Bahan Serabut Kelapa



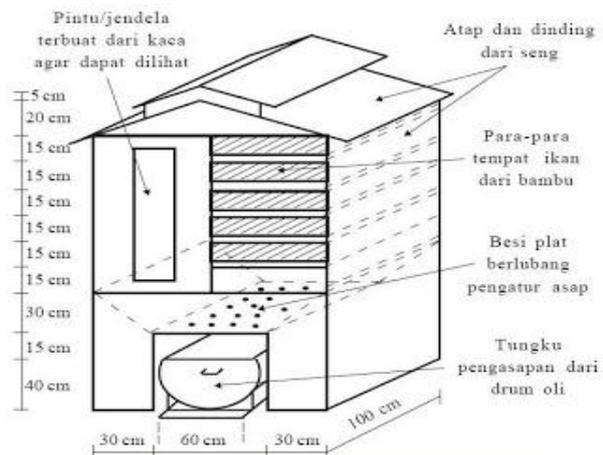
Gambar 2.9 : Bahan Batok Kelapa



Gambar 2.10 : Bahan Tempulur Jagung

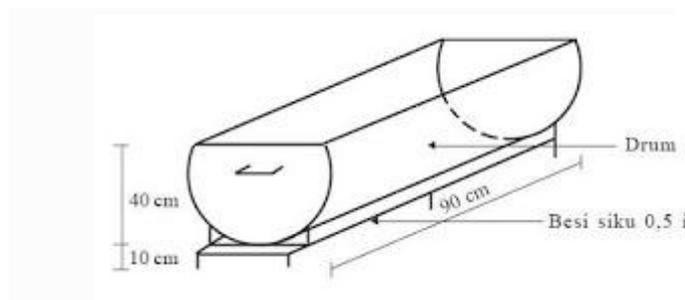
6. Spesifikasi Alat Pengasapan

Rumah asap dibuat dari kayu dan seng dengan ukuran panjang 120 cm, lebar 100 cm, tinggi 2 m, terdiri atas tiga bagian yaitu dapur, rak, dan penutup bagian atas.



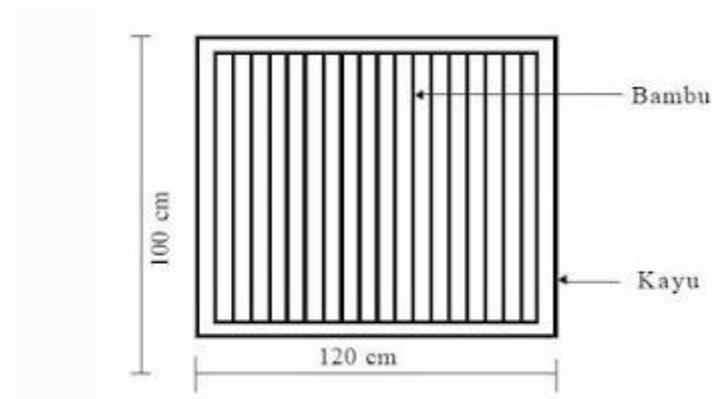
Gambar.2.11 Mesin Pengasapan Ikan

Dinding ruang dapur dibuat seng dengan bingkai kayu, tinggi dapur 75cm, Tempat pengapian dibuat dari drum oli yang sudah dibelah. Drum diberi kaki dan rel untuk memudahkan menambah bahan bakar dan membersihkannya (Gambar 2.11) Di antara tungku atau drum dengan rak diberi pembatas besi plat yang dilubangi dengan diameter 1 cm – 1,5 cm untuk meratakan aliran panas atau asap ke dalam ruang pengasapan.



Gambar 2.12 Tungku Pengasapan

Rak terbuat dari bingkai kayu, beralaskan kerai bambu atau rotan dengan tinggi rak 15 cm (Gambar 2.12).



Gambar.2.13 Para-Para Dari Bambu Atau Rotan

Tutup rumah asap berbentuk atap rumah yang pada bagian puncak dibuat celah memanjang untuk keluarnya asap. Atap tambahan diletakkan memanjang di atasnya untuk mencegah air hujan (Buletin Teknik Pertanian 2004)

2.6 Hipotesis

Hipotesis adalah hasil suatu penelitian pada hakekatnya adalah suatu jawaban atas pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan dalam perencanaan penelitian, untuk mengarahkan kepada hasil penelitian ini maka dalam perencanaan penelitian perlu dirumuskan jawaban sementara penelitian ini. Jawaban sementara dari suatu penelitian berarti jawaban sementara penelitian, patokan duga atau dalil sementara yang kebanyakan akan dibuktikan dalam penelitian tersebut (Notoatmodjo,2010). Hipotesis ini yaitu:

H1 : Ada pengaruh Metode Pengasapan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Tongkol

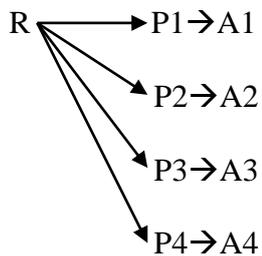
BAB 3

METODE PENELITIAN

1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah Eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui metode pengasapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).

Sedangkan desain penelitiannya sebagai berikut :



(Zainudin, 2006)

Keterangan:

R = Randomisasi.

P1 = Pengasapan arang.

P2 = Pengasapan sabut kelapa.

P3 = Pengasapan batok kelapa.

P4 = Pengasapan tempulur jagung.

A1 = Ikan tongkol dengan pengasapan arang sampai matang.

A2 = Ikan tongkol dengan pengasapan sabut kelapa sampai matang.

A3 = Ikan tongkol dengan pengasapan batok kelapa sampai matang.

A4 = Ikan tongkol dengan pengasapan tempulur jagung sampai matang.

1.2 Populasi dan Sampel Penelitian

1.2.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah semua bahan uji yang akan di jadikan sample yaitu semua ikan tongkol yang di jual di Besuki Kabupaten Situbondo sebanyak 30 ikan tongkol segar.

1.2.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah ikan tongkol yang di asapi sebanyak 6 ikan dengan 4 metode pengasapan yang berbeda, lalu diambil secara acak, sebanyak 24 sampel ikan tongkol, yang diambil dari rumus sebagai berikut:

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

$$(r - 1)(4 - 1) \geq 15$$

$$(r - 1)(3) \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 15 + 3$$

$$3r \geq 18$$

$$r = 6$$

(AA Hidayat, 2010)

Keterangan:

r = Replikasi atau pengulangan.

t = Jumlah perlakuan.

Berdasarkan rumus tersebut, maka terdapat 4 kriteria perlakuan dan setiap perlakuan terdapat 6 pengulangan. Jadi jumlah sampel yang dibutuhkan adalah $4 \times 6 = 24$ sampel ikan tongkol.

1.2.3 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini dengan secara acak atau random. Pengambilan ikan tongkol pada pedagang sebanyak 24 sampel dengan cara 4 pengasapan yang berbeda. Masing-masing sample dilakukan sebanyak 6x pengulangan dan 4x perlakuan. Jadi ada 24 sample.

1.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

1.3.1 Lokasi penelitian

Pengambilan sampel ikan tongkol di ambil di Pasar Besuki Kabupaten Situbondo dan Pemeriksaan sampel dilakukan di BBLK (Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya).

1.3.2 Waktu Penelitian

1. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2016 sampai dengan bulan Agustus 2017.
2. Pelaksanaan penelitian dilakukan ada bulan tanggal 07 sampai dengan tanggal 22 Agustus 2017.

1.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

1.4.1 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pengasapan.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar protein pada ikan tongkol.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah lama pengasapan.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

1. Metode pengasapan dengan penelitian ini didefinisikan menjadi :
 - a. Pengasapan dengan arang, yaitu pengasapan dilakukan dengan menggunakan arang dan kemudian uji laboratorium.
 - b. Pengasapan dengan sabut kelapa, yaitu pengasapan dilakukan dengan menggunakan sabut kelapa dan kemudian uji laboratorium.
 - c. Pengasapan dengan batok kelapa, yaitu pengasapan dilakukan dengan menggunakan batok kelapa dan kemudian uji laboratorium.
 - d. Pengasapan dengan tempur jagung, yaitu pengasapan dilakukan dengan menggunakan tempur jagung dan kemudian uji laboratorium.
2. Kadar Protein adalah mengetahui angka yang menunjukkan jumlah protein dengan satuan % yang ditetapkan berdasarkan metode Kjeldahl.
3. Lama Pengasapan adalah lama waktu yang digunakan untuk melakukan pengasapan pada penelitian ini.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan uji laboratorium dan menggunakan metode Kjeldahl. Adapun langkah – langkah pengujian laboratorium sebagai berikut:

1.5.1 Prinsip Kadar Protein

Sample didestruksi untuk memecah ikatan nitrogen dari bentuk kompleksnya. Nitrogen yang terbebas ditentukan secara spektrofotometri dengan reagen nessler.

1.5.2 Alat dan Bahan

1. Alat – alat yang digunakan dalam pengasapan dan penelitian adalah alat pengasap tradisional, wadah, pisau, bunsen, labu kjedahl, labu ukur, tabung nessler, spektrofotometer.
2. Bahan yang digunakan adalah ikan tongkol, arang, serabut kelapa, batok kelapa, tempulur jagung.

1.5.3 Prosedur Pengujian

1. Pengasapan

- a. Buang insang dan isi perut melalui tutup insang menggunakan pinset atau kawat lengkung.
- b. Cuci hingga bersih dan tiriskan.
- c. Nyalakan bahan pengasapan (arang, serabut kelapa, batok kelapa, tempulur jagung).
- d. Tempatkan ikan di ruang pengasapan, kemudian lakukan proses pengasapan dengan asap tebal dengan suhu 60-70 °c sampai ikan matang dan berwarna kuning kecoklatan.
- e. Setelah matang keluarkan ikan dari tempat pengasapan.

2. Pemeriksaan Kadar Protein

Prosedur dilaksanakan di BBLK (Balai Besar Laboratorium Kesehatan)

- a. Menimbang sampel sebanyak 2-3 gram lalu masukkan ke dalam labu kjedahl.
- b. Menambahkan ± 2 gram katalisator.
- c. Menambahkan 20 ml H₂SO₄ pekat.
- d. Destruksi sampai jernih.
- e. Dinginkan, masukkan labu ukur, kemudian tambahkan aquades 25,0 ml lalu kocok sampai homogen.
- f. Menambahkan reagen Nessler lalu kocok sampai homogen.
- g. Dibaca pada spektrofotometer dengan λ 420 nm lalu catat absorbansi.

Sumber : BBLK (2017).

3.5.4 Tabulasi Data

Data yang diperoleh ditabulasikan ke dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 : Contoh Tabulasi Data Kadar Protein Dalam Ikan Tongkol

| Metode Pengasapan | Kadar Protein Ikan Tongkol | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------|--------------|-----------------|
| | Arang | Serabut Kelapa | Batok Kelapa | Tempulur Jagung |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| Jumlah | | | | |
| Rata – rata | | | | |
| SD (Standart Deviasi) | | | | |

3.6 Metode Analisis Data

Data yang sudah di tabulasi selanjutnya dihitung rata-rata, setelah data kadar protein diuji dengan uji statistik Uji Normalitas Data. Selanjutnya untuk menentukan kadar protein dengan uji Anova, kemudian untuk mengetahui keefektifan pengaruh metode pengasapan terhadap kadar protein dilanjutkan dengan Uji Tuckey.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1. Deskripsi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pemeriksaan Pengaruh Metode Pengasapan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Daerah Surabaya pada tanggal 07 Agustus 2017 sampai dengan 22 Agustus 2017 didapatkan hasil pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Protein Pada Ikan Asap Berdasarkan Metode Pengasapan

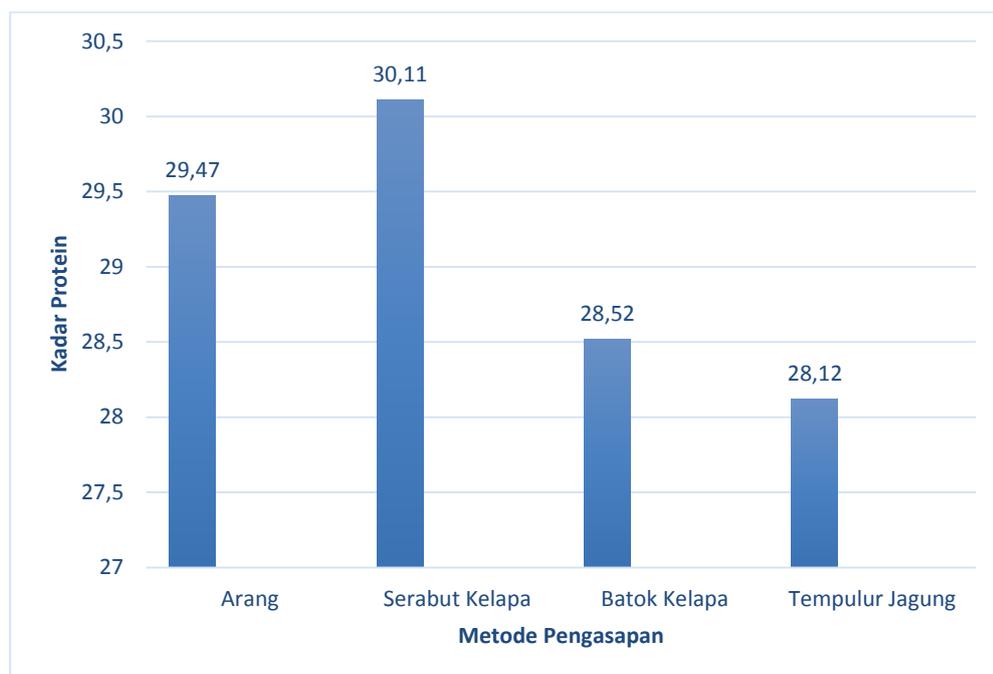
| Metode Pengasapan | Kadar Protein Ikan Tongkol | | | |
|------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|-----------------|
| | Arang | Serabut Kelapa | Batok Kelapa | Tempulur Jagung |
| 1 | 29,36 | 30,17 | 28,48 | 27,66 |
| 2 | 29,55 | 30,08 | 28,13 | 27,71 |
| 3 | 29,44 | 30,06 | 29,13 | 28,29 |
| 4 | 29,50 | 30,12 | 28,45 | 28,22 |
| 5 | 29,71 | 30,01 | 28,75 | 28,22 |
| 6 | 29,24 | 30,21 | 28,19 | 28,62 |
| Jumlah | 176,80 | 180,65 | 171,13 | 168,72 |
| Rata – rata | 29,47 | 30,11 | 28,52 | 28,12 |
| SD (Standart Deviasi) | 0,16170 | 0,77675 | 0,22737 | 0,35561 |

Sumber: (BBLK,2017)

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat kadar protein secara rata-rata terdapat perbedaan antara metode pengasapan menggunakan arang, serabut kelapa, batok kelapa dan tempulur jagung. Pada ikan menggunakan metode pengasapan arang didapatkan rata-rata kadar proteinnya itu sebanyak 29,47%, pengasapan dengan menggunakan serabut kelapa didapatkan rata-rata kadar proteinnya itu sebanyak 30,11%, pengasapan dengan menggunakan batok kelapa

didapatkan rata-rata yaitu sebanyak 28,52%, sedangkan pengasapan dengan menggunakan tempulur jagung didapatkan rata-rata yaitu sebanyak 28,12%.

Diagram di bawah ini menunjukkan rata – rata kadar protein pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) pada setiap metode pengasapan yang berbeda.



Gambar 4.1 Diagram Batang Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Berdasarkan Metode Pengasapan

4.1.2. Analisis Data

Data yang sudah ditabulasikan pada tabel 4.1 selanjutnya di Uji Normalitas data dengan Uji Kolmogorov – Smirnov Test.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) berdasarkan Metode Pengasapan

| | | Metode | Waktu |
|----------------------------------|----------------|---------|--------|
| N | | 14 | 14 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 2.0714 | 1.0714 |
| | Std. Deviation | 1.14114 | .18157 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .255 | .510 |
| | Positive | .255 | .510 |
| | Negative | -.174 | -.347 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | .953 | 1.909 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .324 | .001 |

- a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

Dari hasil Uji Normalitas pada tabel di atas adalah terdistribusi normal. Selanjutnya untuk menentukan pengaruh metode pengasapan ikan asap terhadap kadar protein melanjutkan ke Uji Anova.

Tabel 4.3 Hasil Uji Anova Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Berdasarkan Metode Pengasapan.

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 8.679 | 1 | 8.679 | 12.623 | .004 |
| Within Groups | 8.250 | 12 | .688 | | |
| Total | 16.929 | 13 | | | |

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai signifikansi ($p = 0,004 < \alpha = 0,05$ ($p < 0,05$), dapat dikatakan H_0 ditolak dan H_1 yang diterima jadi ada Pengaruh Metode Pengasapan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).

Berdasarkan hasil uji Anova, menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata. Karena nilai signifikansi (P) $0,004 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan ada pengaruh lama pengasapan ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) terhadap kadar protein.

Kemudian data tersebut dilanjutkan dengan Uji Tuckey untuk mengetahui keefektifan pengaruh metode pengasapan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) terhadap kadar protein.

Tabel 4.4 Hasil Uji Tuckey Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) berdasarkan Metode pengasapan

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-----------------|---|-------------------------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Arang | 6 | | | 29,47 | |
| Serabut Kelapa | 6 | | | | 30,11 |
| Batok Kelapa | 6 | | 28,52 | | |
| Tempulur Jagung | 6 | 28,12 | | | |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Berdasarkan hasil uji Tuckey, menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada setiap perlakuan. Artinya adalah ada perbedaan kadar protein pada setiap metode pengasapan ikan asap.

4.2. Pembahasan

Pada penelitian ini telah dilakukan oleh peneliti tentang Pengasapan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Asap. Penelitian ini didasarkan pada kadar protein pada ikan asap yang telah diasapkan dengan metode pengasapan arang, serabut kelapa, batok kelapa dan tempulur jagung, yang dilakukan dengan tahap uji kuantitatif penetapan kadar protein.

Uji kuantitatif terhadap protein dengan menggunakan metode Keldahl Spektrofotometri didapatkan rata-rata kadar protein pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Arang didapatkan rata-rata kadar proteinya itu sebanyak 29,47%, pengasapan dengan menggunakan serabut kelapa didapatkan rata-rata kadar proteinya itu sebanyak 30,11%, pengasapan dengan menggunakan Batok Kelapa didapatkan rata-rata yaitu sebanyak 28,52%, sedangkan pengasapan dengan menggunakan Tempulur Jagung didapatkan rata-rata yaitu sebanyak 28,12%.

Berdasarkan data analisa secara statistik dengan uji Anova menunjukkan adanya pengaruh metode pengasapan terhadap penurunan kadar protein pada ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan taraf signifikan (P) 0,000 dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan pengasapan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan waktu yang semakin lama makasemakin menurunkan kadar protein.

Pengaruh dari metode pengasapan berbeda setiap bahan pengasapan maka akan membuat penurunan kadar protein yang berbeda secara signifikan. Hal ini dapat dilihat dan dibuktikan menggunakan bahan setiap metode pengasapan yang berbeda dapat mempengaruhi kadar protein. Berdasarkan AKG kadar protein yang dibutuhkan tubuh yakni 11,59 – 13,0% (Hardinsyah dkk,2011). Pengasapan dengan menggunakan metode serabut kelapa lebih tinggi kadar protein dari pada menggunakan metode arang, batok kelapa dan tempulur jagung, karena jumlah protein yang kemungkinan hilang lebih sedikit selama proses pengasapan dengan menggunakan serabut kelapa, dan berdasarkan tinjauan peneliti bahwa metode pengasapan menggunakan serabut kelapa

menghasilkan asap yang lebih tebal dan ikan yang dihasilkan lebih kering, warna ikan lebih menarik dan aroma khas dibanding metode yang lain. Berpotensi memiliki kandungan senyawa antioksidan fenol dan antibakteri yang dapat mengawetkan dan memberi rasa yang spesifik pada produk ikan asap (Swastawati, 2011).

Berdasarkan pada penelitian ini maka pengasapan yang efektif adalah menggunakan metode pengasapan serabut kelapa.

Adanya penurunan kadar protein disebabkan oleh perbedaan bahan pengasapan yang akan menyebabkan struktur protein terdenaturasi (Proses perubahan struktur lengkap dan karakteristik bentuk protein akibat proses pemanasan, keadaan asam dan basa, dan adanya logam berat), teragulasi dan menjadi bentuk yang lebih sederhana. Dengan demikian pengasapan metode berpengaruh nyata terhadap kualitas perbedaan kadar protein pada ikan.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari penelitian diperoleh kesimpulan :

1. Kadar protein secara rata-rata terdapat perbedaan antara metode pengasapan menggunakan Serabut Kelapa lebih tinggi kadar proteinnya dari pada menggunakan metode pengasapan Arang, Batok Kelapa dan Tempulur Jagung.
2. Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai signifikansi H_0 ditolak dan H_1 yang diterima jadi ada Pengaruh Metode Pengasapan Terhadap Kadar Protein Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*).
3. Berdasarkan hasil Uji Tuckey, menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada setiap perlakuan. Artinya adalah ada perbedaan kadar protein pada setiap metode pengasapan ikan asap.

5.2 Saran

1. Instansi

Diharapkan dapat menambah informasi ilmu pengetahuan, bahwa Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) lebih baik cepat diolah sehingga kadar protein tidak banyak berkurang.

2. Peneliti Selanjutnya

Diharapkan dapat mengembangkan hasil penelitian tentang pengaruh metode pengasapan terhadap kadar protein pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*), dengan metode dan variabel berbeda.

3. Untuk Masyarakat

Bahwa serabut kelapa sangat bermanfaat untuk dijadikan salah satu alternatif untuk bahan pengasapan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*: Edisi Pertama. Bumi Aksara: Jakarta.
- Adrim, M., Fahmi. 2010. *Panduan Penelitian Untuk Ikan Laut*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, Jakarta.
- Alimul Aziz Hidayat., (2010). *Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif*, Jakarta: Healt Books
- Collette, B.B and C.E. Nauen. 1983. *FAO Species Catalogue*. <http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=143&AT=yellowfin+tuna>. Diakses 2 Juni 2015.
- Collette, B.B. and C.R. Aadland. 1996. *Revision of The Frigate Tunas(Scombridae, Auxis), With Descriptions of Two New Subspecies From The Eastern Pacific*. <http://www.fishbase.org/summary/Auxis-thazard.html>. Diakses 2 Juni 2015.
- DKP. 2010. *Data Base Perikanan dan Kelautan Kabupaten Serdang Bedagai*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Serdang Bedagai. Sei Rampah.
- Eddy, dkk. 2011. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Isamu Kobajashi T., Hari Purnomo Dan Sudarminto S. Yuwono. 2012. Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Asap Di Kendari. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 13 No. 2 [Agustus 2012] 105-110
- Komar, Nur. 2001. Penerapan Pengasap Ikan Laut Bahan- Bakar Tempurung Kelapa (Applied Of Sea Fish Curing In Sawdust Fuel) . *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 2, No. 1, April 2001 : 58-67
- Kusmajadi, S., Lilis S., Dan Balqis B. 2011. Keempukan Dan Akseptabilitas Daging Ayam Pada Berbagai Temperatur Dan Lama Pengasapan. *Jurnal Ilmu Ternak*. Volume 11 Nomor 1
- Layli, N. 2006. Identifikasi Jenis-Jenis Ikan Teleostei yang Tertangkap Nelayan di Wilayah Perairan Pesisir Kota Semarang. Skripsi: Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Nastiti, Dwi. 2006. KAJIAN PENINGKATAN MUTU PRODUK IKAN MANYUNG PANGGANG DI KOTA SEMARANG. TESIS. Program Studi Magister Manajemen Sumber Daya Pantai. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro. Semarang

- Notoatmodjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT.Rineka Cipta
- Sanger, Grace. 2010. Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (Auxfs Thazardl Asap Yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih. *Pacific Journal* Juli 2010 Vol 2 (5) : 870 -873
- Siagian. C. 2009. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Ikan serta Keterkaitannya dengan Kualitas Perairan di Danau Toba Balige*. Skripsi. USU. Medan
- Swastawati, Fronthea. 2011. Studi Kelayakan Dan Efisiensi Usaha Pengasapan Ikan Dengan Asap Cair Limbah Pertanian. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang
- USDAFAS, 2014, Spain: Exporter Guide 2012, GAINSGlobal Agricultural Information Network.
- Yusra, Efendi Y. 2010. *Dasar-Dasar Teknologi Hasil Perikanan*. Bung Hatta University Press, Padang.