

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tumbuhan dan Manfaatnya dalam Alqur'an**

Alqur'an merupakan sumber utama dan pertama dari ajaran-ajaran agama islam. Isinya mengandung segala sesuatu yang diperlukan bagi kepentingan hidup dan kehidupan manusia yang bersifat perorangan dan kemasyarakatan; baik berupa nilai-nilai moral dan norma-norma hukum yang mengatur hubungan manusia dengan sang Khaliq maupun mengatur hubungan manusia dengan dirinya, dengan sesamanya dan dengan lingkungannya. Begitu juga sebagai pedoman hidup, petunjuk tentang akhlak mulia. Prinsi-prinsip hukum dan pelajaran bagi manusia itu dimaksudkan agar mempergunakan tenaga dan pikirannya untuk mengambil manfaat dari isi alam yang luas ini bagi kesejahteraan hidupnya (Savitri,2008).

Kita tahu bahwa di dunia ini terdapat berbagai jenis tumbuh-tumbuhan. Oleh karena adanya hidayah Alqur'an, manusia dapat memperoleh petunjuk jalan kebaikan. Dengan hidayah akalnya, manusia diberi kesempatan dan kemampuan untuk melakukan pengamatan, memikirkan dan mengadakan penelitian serta kajian terhadap fenomena-fenomena alam sebagai pengetahuan dan kemahakuasaan dan keagungan Allah yang menciptakannya. Dengan akal pikirannya itu pula, manusia akan dapat meningkatkan keimanan dan pengabdianya kepada Allah (Savitri, 2008).

Firman Allah SWT dalam Q.S Asy-Syu'araa (26) ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

*Artinya: Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?*

Berdasarkan ayat di atas, lafadz *awalam yarau* memiliki arti memperhatikan. Makna memperhatikan memiliki arti bukan hanya melihat, melainkan lebih kearah mengamati, mempelajari dan mencari lebih dalam. Lafadz *kam* memiliki makna banyak. Kata banyak di sini menunjukkan jumlah tumbuhan, sedangkan tumbuhan yang dijelaskan dalam Alqur'an itu tidak ternilai banyaknya. Menurut Al Qurthubi (2009), lafadz *kariim* berasal dari kata *al-karam* yang memiliki arti baik. *Al-karam* dalam bahasa arab adalah *al fadl* (keutamaan). Dari pengertian diatas dapat dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan begitu banyak tumbuh-tumbuhan yang baik dan memiliki banyak fungsi. Tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang bermanfaat (Shihab, 2002).

Manfaat tumbuhan untuk hewan atau binatang hanyalah terbatas untuk bahan makanan saja. Sedangkan manfaat tumbuhan untuk manusia banyak lagi macamnya, antara lain untuk bahan bangunan, untuk berbagai peralatan rumah tangga, untuk obat, bahan parfum, penyedapdan pengawet (Darwis, 2004). Salah satu tumbuhan yang bisa digunakan untuk pengawet yaitu limbah dari kelapa atau biasa disebut tempurung kelapa.

## 2.2 Ikan dalam Alqur'an

Ikan merupakan hewan bertulang belakang (*vertebrata*) yang berdarah dingin, hidup di air, bergerak dan mempertahankan keseimbangan tubuhnya dengan menggunakan sirip dan bernafas dengan insang, namun selain menggunakan insang ada juga ikan yang memiliki alat penafasan yang fungsinya sama dengan paru-paru (Djuhandra, 1984).

Ikan segar merupakan salah satu sumber protein yang tinggi kualitasnya dan sangat baik untuk dikonsumsi, hal ini sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Al-Faathir : 12

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَمِن كُلِّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ فِيهِ مَوَازِرَ لَتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۗ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾

*Artinya: "Dan tiada sama (antara) dua laut; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari masing-masing laut itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang dapat kamu memakainya, dan pada masing-masingnya kamu lihat kapal-kapal berlayar membelah laut supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur"*

Lafadz *Waminkullinta'kulUna* bermakna bahwasanya binatang laut (ikan) dapat diperoleh dari dua macam tempat, yaitu air asin (air laut) dan air tawar, dan keduanya dapat dikonsumsi. Kata ikan sendiri dalam bahasa Arab disebut dengan *Al-samak*, sedangkan lafadz *Lahmanthoriyan* bermakna daging yang segar (Ash-shiddieqy, 2000). Lafadz tersebut mengandung arti bahwa Allah SWT menganjurkan umatnya untuk mengkonsumsi daging yang segar. Namun ikan

merupakan salah satu sumber protein yang mudah busuk, sehingga perlu di awetkan agar daging tersebut terjaga keseegarannya dan tidak merusak manfaat daging tersebut.

Abu Ishak berpendapa tbahwa lafadz *khilyatan* (perhiasan) dikeluarkan dari sesuatu yang asin. Sesuatu yang asin dalam hal ini adalah air laut. Namun ada juga yang berpendapat bahwa itu dikeluarkan dari keduanya, keduanya saling bercampur. Percampuran antara air laut dan air tawar disebut muara atau air payau.

### 2.3 Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Gurami

Ikan gurami merupakan jenis ikan konsumsi. Gurami merupakan jenis ikan air tawar, yang mempunyai bentuk badan agak panjang, pipih, lebar kesamping. Ikan gurami umumnya berbentuk panjang dan ramping perbandingan antara panjang dan tinggi adalah 3:1, mulut terletak di ujung tengah dan dapat disembulkan serta dihiasi dua pasang sungut (Bachtiar dkk, 2002). Ikan ini termasuk salah satu ikan *labyrinthici* dan secara taksonomi termasuk famili Osphronemidae. Adapun klasifikasi ikan gurami menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichtyes
Ordo	: Teleostei
Subordo	: Labyrinthici
Famili	: Anabantidae
Genus	: <i>Osphronemus</i>

Spesies : *Ospronemus gouramy*



(Irawan, 1995)

Secara morfologi, ikan ini memiliki bentuk badan agak panjang, pipih dan tertutup sisik yang berukuran besar serta terlihat kasar dan kuat, terdapat garis lateral tunggal, lengkap dan tidak terputus, bersisik stenoid serta memiliki gigi pada rahang bawah. Sirip ekor membulat. Jari-jari lemah pertama sirip perut merupakan benang panjang yang berfungsi sebagai alat peraba. Tinggi badan 2,0-2,1 kali dari panjang standart. Pada ikan muda terdapat garis-garis tegak berwarna hitam berjumlah 8 sampai dengan 10 buah dan pada daerah pangkal ekor terdapat titik hitam bulat. Bagian kepala gurami muda berbentuk lancip dan akan menjadi tumpul bila sudah besar. Mulutnya kecil dengan bibir bawah sedikit menonjol dibandingkan bibir atas dan dapat disembulkan (Jangkaru,1998).

Ikan gurami mempunyai alat pernafasan tambahan berupa labirin yang berbentuk selaput, berkelok-kelor dan merupakan penonjolan tepi atas insang pertama (Sitanggung, 1992). Pada selaput ini terdapat pembuluh darah kapiler sehingga memungkinkan gurami untuk mengambil oksigen langsung dari udara dalam pernafasannya. Adanya alat ini memungkinkan gurami untuk dapat hidup

dengan baik pada air yang tenang dan kurang oksigen (Puspowardoyo dan Djarijah, 1992).

Di alam aslinya ikan gurami termasuk ikan yang mendiami daerah perairan yang tenang dan tergenang, seperti rawa, waduk, situ dan danau (Susanto, 1987). Temperatur yang ideal untuk pertumbuhan ikan gurami adalah 24°C-28°C, pH 7-8 (Puspowardoyo dan Djarijah, 1992).

Ikan gurami adalah salah satu komoditas yang banyak dikembangkan oleh para petani hal ini disebabkan oleh permintaan pasar cukup tinggi, pemeliharaan mudah serta harga yang relatif stabil (Sitanggang, 1992).

#### **2.4 Mutu Ikan**

Khusus bagi produk makanan yang mudah dan cepat membusuk, seperti ikan basah yang baru di tangkap, pengertian mutu sebenarnya identik dengan kesegaran. Ikan segar mempunyai dua pengertian, yang pertama merupakan ikan yang baru saja ditangkap, tidak disimpan atau diawetkan. Kedua, ikan yang mutunya masih baik, disimpan atau diawetkan dan mempunyai mutu yang tidak berubah serta belum mengalami kemunduran, baik secara kimia, fisika, maupun biologi walaupun sudah mengalami penyimpanan, misalnya ikan-ikan yang dibekukan (FAO, 1995, Yunizal dan Wibowo, 1998). Kesegaran akan bisa dicapai bila dalam penanganan ikan berlangsung dengan baik. Ikan yang masih segar berarti belum mengalami perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologi, maupun fisikawi yang dapat menyebabkan kerusakan berat pada daging ikan. Ikan segar memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Irawan, 1995):

- a. Daging ikan elastis, tidak mudah lepas dari tulang belakangnya;

- b. Aroma atau baunya segar dan lunak seperti bau rumput laut;
- c. Mata berwarna cerah dan bersih, menonjol penuh serta transparan;
- d. Insang berwarna merah cerah;
- e. Kulit mengkilat dan berwarna cerah

Untuk mempertahankan mutu ikan segar, bahan baku harus secepatnya diolah. Apabila terpaksa harus menunggu proses lebih lanjut maka ikan harus disimpan dengan es atau air dingin ( $0^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $5^{\circ}\text{C}$ ), saniter dan higienis (SNI 01-2729.1-2006).

Tingkat kesegaran ikan memberikan kontribusi utama terhadap mutu produk hasil perikanan. Untuk semua produk, kesegaran ikan sangat penting bagi mutu dari produk akhir yang dihasilkan. Secara umum ada 2 metode utama yang biasa digunakan untuk menilai tingkat kesegaran dan mutu ikan, yaitu metode sensoris (subjektif) dan non-sensoris (objektif) (Robb, 2002).

Mutu mengandung arti nilai-nilai yang diinginkan pada suatu materi, produk atau jasa, seperti hasil pertanian pada umumnya. Hasil perikanan memiliki paling kurang beberapa aspek mutu antara lain aspek bio-teknis, aspek sanitasi dan higiene, aspek industrial, dan lain-lain. Mutu ikan merupakan nilai-nilai tertentu yang diinginkan dari ikan (Ilyas, 1983). Hal-hal lain yang membentuk mutu komoditas meliputi unsur-unsur mutu yang terlihat dan tersembunyi serta dapat diukur dan yang tidak dapat diukur (Soekarto, 1990).

Unsur mutu terdiri dari 3 kategori (Soekarto, 1990), yaitu:

- a. Sifat mutu, yaitu sifat yang dapat langsung diukur secara objektif atau subjektif;

- b. Parameter mutu, yaitu besaran yang mencirikan sifat mutu produk;
- c. Faktor umum, yaitu hal-hal yang tidak dapat diukur atau diamati secara langsung namun mempengaruhi mutu, seperti varietas, faktor genetik, dan asal daerah. Perbedaan ciri-ciri ikan segar dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ciri-ciri ikan segar dan tidak segar

Parameter	Kondisi Segar	Kondisi Tidak Segar
Mata	Pupil hitam menonjol dengan kornea jernih, bola mata cembung dan cemerlang atau cerah.	Pupil mata kelabu tertutup lendir seperti putih susu, bola mata cekung dan keruh.
Insang	Warna merah cemerlang atau merah tua tanpa adanya lendir, tidak tercium bau yang menyimpang ( <i>off odor</i> ).	Warna merah coklat sampai keabu-abuan, bau menyengat, lendir tebal.
Tekstur daging	Elastis dan jika ditekan tidak ada bekas jari, serta padat dan kompak.	Daging kehilangan elastisitasnya atau lunak dan jika ditekan dengan jari maka bekas tekanannya lama hilang.
Keadaan kulit dan lendir	Warna sesuai dengan aslinya dan cemerlang, lendir dipermukaan jernih	Warnanya sudah pudar dan memucat, lendir tebal dan menggumpal serta

	dan transparan dan baunya segar khas menurut jenisnya.	lengket, warnanya berubah seperti putih susu.
Keadaan perut dan sayatan daging	Perut tidak pecah masih utuh dan warna sayatan daging cemerlang jika ikan dibelah daging melekat kuat pada tulang terutama rusuknya.	Perut sobek, warna sayatan daging kurang cemerlang dan terdapat warna merah sepanjang tulang belakang serta jika dibelah daging mudah lepas.
Bau	Spesifik menurut jenisnya, dan segar seperti bau rumput laut, pupil mata kelabu tertutup lendir seperti putih susu, bola mata cekung dan keruh	Bau menusuk seperti asam asetat dan lama kelamaan berubah menjadi bau busuk yang menusuk hidung.

Sumber: FAO (1995)

Kesegaran ikan dapat digolongkan ke dalam empat kelas mutu (Hadiwiyoto, 1993), yaitu:

1. Ikan yang kesegarannya masih baik sekali (sangat prima)

Ikan pada kondisi ini merupakan ikan yang baru saja ditangkap dan baru saja mengalami kematian. Semua organ tubuhnya baik daging, mata, maupun insangnya masih benar-benar dalam keadaan segar.

2. Ikan yang kesegarannya masih baik (prima)

Pada kondisi ini, ikan masih dalam keadaan segar namun tidak sesegar seperti kondisi pertama. Ciri-cirinya adalah bola mata yang agak cerah, kornea agak keruh, warna insang agak kusam, warna daging masih cemerlang namun lunak bila ditekan.

3. Ikan yang kesegarannya mulai mundur (sedang)

Ikan pada kondisi ini organ tubuhnya sudah banyak mengalami perubahan, bola mata agak cekung, kornea agak keruh, warna insang mulai berubah menjadi merah muda, warna sayatan daging mulai pudar dan daging lembek.

4. Ikan yang sudah tidak segar lagi (busuk)

Pada kondisi ini ikan sudah tidak layak lagi dikonsumsi. Ciri-cirinya adalah daging sudah lunak, sayatan daging sudah tidak cemerlang lagi, bola mata cekung, insang berubah jadi berwarna coklat tua, sisik mudah lepas dan sudah menyebarkan bau busuk. Spesifikasi persyaratan mutu ikan segar (SNI 01-2729-2006) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi persyaratan mutu ikan basah

Jenis uji	Satuan	Persyaratan mutu
a. Organoleptik Nilai min.		7
b. Cemaran mikroba		
1. ALT/gr, maks	Koloni/g	$5 \times 10^5$
2. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
3. <i>Vibrio cholerae</i> *)	Per 25 gram	negatif

Keterangan: ALT = Angka Lempeng Total

APM = Angka Paling Memungkinkan

## **2.5 Proses Kemunduran Mutu Ikan**

Ikan yang telah mati akan mengalami perubahan fisik, kimia, enzimatis dan mikrobiologi yang berkaitan dengan kemunduran mutu. Proses kemunduran mutu ikan terdiri dari empat tahap, yaitu: *hiperaemia (pre-rigor)*, *rigor mortis*, autolisis dan penyerangan oleh bakteri (Zaitsev, 1969). Secara umum proses terjadinya kemunduran mutu ikan terdiri dari tiga tahap, yaitu *pre-rigor*, *rigor mortis*, dan *post rigor*.

### **2.5.1 Perubahan pre-rigor**

Perubahan *pre-rigor* atau sering dikenal dengan istilah *hiperaemia* merupakan fase yang terjadi pada ikan yang baru mengalami kematian yang ditandai dengan peristiwa terlepasnya lendir dari kelenjar bawah permukaan kulit. Lendir yang dikeluarkan ini sebagian besar terdiri dari glukoprotein dan musin yang merupakan media ideal bagi pertumbuhan bakteri (Junianto, 2003). Lendir-lendir yang terlepas tersebut membentuk lapisan bening yang tebal di sekeliling tubuh ikan. Pelepasan lendir dari kelenjar lendir ini merupakan reaksi alami ikan yang sedang sekarat terhadap keadaan yang tidak menyenangkan. Jumlah lendir yang terlepas dan menyelimuti tubuh dapat sangat banyak hingga mencapai 1-2,5% dari berat tubuhnya (Murniyati dan Sunarman, 2000).

### **2.5.2 Perubahan rigor mortis**

Perubahan *rigor-mortis* merupakan akibat dari suatu rangkaian perubahan kimia yang kompleks di dalam otot ikan sesudah kematiannya. Setelah ikan mati, sirkulasi darah berhenti suplai oksigen berkurang sehingga terjadi perubahan glikogen menjadi asam laktat. Perubahan ini menyebabkan pH dalam tubuh ikan

menurun, diikuti pula dengan penurunan jumlah adenosin trifosfat (ATP) serta ketidakmampuan jaringan otot mempertahankan kekenyalannya. Kondisi inilah yang dikenal dengan istilah rigor mortis (Junianto, 2003).

*Rigor mortis* terjadi pada saat-saat siklus kontraksi-relaksasi antara miosin dan aktin di dalam miofibril terhenti dan terbentuknya aktomiosin yang permanen. Rigor mortis dianggap penting dalam industri perikanan, selain dapat memperlambat pembusukan oleh mikroba juga dikenal oleh konsumen sebagai petunjuk bahwa ikan masih dalam keadaan masih sangat segar (Eksin, 1990).

Penguraian ATP berkaitan erat dengan terjadinya rigor mortis. Pada saat ATP mulai mengalami penurunan, rigor mortis pun mulai terjadi dan mencapai kejang penuh (*full rigor*) ketika ATP sekitar  $1\mu\text{mol/g}$ . Energi pada jaringan otot ikan diperoleh secara anaerobik dari pemecahan glikogen. Glikolisis (penguraian glukosa) menghasilkan ATP dan asam laktat. Akumulasi asam laktat selain menurunkan pH otot, juga diikuti oleh peristiwa *rigor mortis* (Eskin, 1990).

Pada fase rigor mortis ini, pH tubuh ikan menurun menjadi 6,2-6,6 dari mula-mula pH 6,7-7,2. Tinggi rendahnya awal ikan sangat tergantung pada jumlah glikogen yang ada dan kekuatan penyangga (*buffering power*) pada daging ikan. Kekuatan penyangga pada daging ikan disebabkan oleh protein, asam laktat, asam fosfat, TMAO, dan basa-basa menguap. Setelah fase *rigor mortis* berakhir dan pembusukan bakteri berlangsung maka pH daging ikan naik mendekati netral hingga 7,5-8,0 atau lebih tinggi jika pembusukan telah sangat parah. Tingkat keparahan pembusukan disebabkan oleh kadar senyawa-senyawa yang bersifat basa. Pada kondisi ini, pH ikan naik dengan perlahan-lahan dan dengan semakin

banyak senyawa basa purin dan pirimidin yang terbentuk akan semakin mempercepat kenaikan pH ikan (Junianto, 2003).

### **2.5.3 Proses Perubahan karena Aktivitas Enzim**

Enzim merupakan protein yang bertindak sebagai katalisator organik dalam kegiatan penguraian senyawa dalam jaringan tubuh ikan. Selagi ikan hidup, sistem enzim selalu terkendali guna mempertahankan keseimbangan antara kegiatan penguraian dan sintesis sehingga menjamin kegiatan yang efektif tubuh ikan dalam lingkungannya. Penyediaan tenaga untuk menjamin kesetimbangan itu diperoleh dari oksidasi makanan yang dimakan ikan dan menghasilkan adenosine trifosfat (ATP) yang kaya akan energi (Ilyas, 1983).

Perubahan enzimatik berhubungan dengan tingkat kesegaran ikan dan perubahan mutu oleh bakteri. Dalam beberapa jenis ikan (cumi-cumi, herring), perubahan enzimatik terjadi paling awal dan mendominasi pembusukan ikan yang disimpan pada suhu dingin. Autolisis berperan dalam bermacam-macam tingkat pembusukan secara keseluruhan dan sebagai media pertumbuhan bakteri (FAO, 1995).

Autolisis dimulai bersamaan dengan menurunnya pH. Mula-mula, protein dipecah menjadi molekul-molekul makro yang menyebabkan peningkatan dehidrasi protein dan molekul-molekulnya pecah menjadi pepton, polipeptida dan akhirnya menjadi asam amino. Di samping itu dihasilkan pula sejumlah kecil pirimidin dan purin basa yang dibebaskan pada waktu asam nukleat memecah. Bersamaan dengan itu, hidrolisis lemak menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Murniyati dan Sunarman, 2000).

#### **2.5.4 Proses perubahan karena aktivitas bakteri**

Daging ikan yang baru ditangkap masih steril karena memiliki sistem kekebalan yang mencegah bakteri tumbuh pada daging ikan. Setelah ikan mati, sistem kekebalan tersebut tidak berfungsi lagi dan bakteri dapat berkembang biak dengan bebas. Jumlah mikroorganisme yang menyerang sangat terbatas dan pertumbuhan bakteri sebagian besar berlangsung di permukaan. Proses pembusukan terjadi akibat adanya enzim yang dihasilkan bakteri yang merusak bahan gizi pada daging ikan (FAO, 1995).

Aktivitas bakteri dapat menyebabkan berbagai perubahan biokimiawi dan fisikawi yang pada akhirnya menjurus pada kerusakan secara menyeluruh yang disebut sebagai “busuk” (Lan *et al*, 2007).

#### **2.5.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi kemunduran mutu ikan**

Proses munduran mutu ikan akan terus berlangsung jika tidak dihambat. Cepat lambatnya proses tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak hal, baik faktor internal yang lebih banyak berkaitan dengan sifat ikan itu sendiri maupun eksternal yang berkaitan dengan lingkungan dan perlakuan manusia. Adapun faktor internal yang mempengaruhi kemunduran mutu ikan (Junianto, 2003), yaitu:

- a. Jenis ikan. Jenis ikan air tawar cenderung lebih cepat mencapai kemunduran mutu di banding ikan air laut.
- b. Umur dan ukuran ikan. Ikan dewasa dengan ukuran yang besar lebih lama mengalami kemunduran mutu daripada ikan kecil.

- c. Kandungan lemak. Ikan yang mengandung lemak tinggi cenderung lebih cepat mengalami kemunduran mutu dibanding ikan-ikan berlemak rendah.
- d. Kondisi fisik ikan. Kondisi fisik yang lemah sebelum ditangkap karena kurang bergizi makanannya, baru menelurkan dan sebagainya akan berpengaruh terhadap waktu memasuki tahap rigor.
- e. Karakteristik kulit dan bentuk tubuh. Ikan yang memiliki kulit yang tebal akan cenderung lebih lama laju kemunduran mutunya dibanding ikan yang memiliki kulit yang tipis, begitu juga dengan ikan yang bentuk tubuhnya bulat lebih lama kemunduran mutunya dibanding ikan yang bentuknya pipih.

Faktor-faktor eksternal yang paling berpengaruh terhadap kemunduran mutu ikan (Junianto, 2003) adalah:

- a. Penggunaan alat tangkap. Jenis dan teknik penangkapan akan berpengaruh pada derajat kelelahan ikan. Ikan yang berjuang keras lama menghadapi kematiannya dalam jaring sebelum ditarik ke kapal akan kehabisan banyak cadangan tenaga sehingga lebih cepat memasuki masa rigor. Alat tangkap yang baik adalah yang dapat menekan tingkat stres pada ikan dan mengurangi gerakan ikan (meronta-ronta) sebelum mati.
- b. Penanganan pasca panen yang dilakukan oleh para nelayan. Untuk memperoleh ikan yang bermutu dan daya awet panjang, pokok utama

dalam menangani ikan adalah bekerja cepat, cermat, bersih dan pada suhu rendah.

- c. Musim. Daya simpan ikan pada musim panas yang hangat sering lebih pendek. Daya awet ikan berfluktuasi secara musiman menurut suhu.
- d. Wilayah penangkapan. Perbedaan dalam wilayah penangkapan dapat juga berpengaruh terhadap daya awet.
- e. Suhu air saat ikan ditangkap. Air yang bersuhu tinggi apalagi ikan agak lama tinggal dalam air sebelum diangkat dapat mempercepat proses penurunan mutunya.

## **2.6 Metode Pengukuran Kesegaran Ikan**

Tingkat kesegaran adalah tolak ukur untuk membedakan ikan yang bermutu baik dan buruk. Ikan dikatakan masih segar jika perubahan-perubahan biokimia, mikrobiologi, dan fisika yang terjadi belum menyebabkan perubahan sifat-sifat ikan pada waktu masih hidup. Berdasarkan tingkat kesegarannya ikan dapat digolongkan menjadi empat kelas, yaitu ikan yang kesegarannya masih baik sekali (sangat prima), ikan yang kesegarannya masih baik (prima), ikan yang kesegarannya sudah mulai mundur (sedang), dan ikan yang sudah tidak segar lagi (busuk) (Hadiwiyoto, 1993).

Ikan yang telah busuk bukan saja tidak enak, tetapi juga membahayakan kesehatan bila dimakan. Oleh karena itu, kita harus memperhatikan mutu ikan yang akan dikonsumsi. Pemeriksaan mutu dapat dilakukan dengan tiga cara (Murniyati dan Sunarman, 2000) yaitu:

- a. Pemeriksaan organoleptik atau sensorik;
- b. Pemeriksaan di laboratorium (secara fisik, kimia, dan mikrobiologis);
- c. Menggunakan alat-alat.

Analisis yang biasa digunakan untuk mengevaluasi kesegaran ikan adalah analisis organoleptik. Cara ini sangat cepat, murah dan praktis untuk dikerjakan, tetapi ketelitiannya sangat tergantung pada tingkat kepandaian orang yang melaksanakannya. Cara organoleptik adalah cara penilaian dengan hanya mempergunakan indera manusia, sehingga cara organoleptik dapat juga disebut cara sensorik (SNI 01-2346-2006). Pengukuran mutu secara sensorik dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu sampel yang diuji, metode penelitian, dan panelis. Penentuan mutu ikan dengan metode sensoris menimbulkan kesulitan-kesulitan, seperti tingkat kepercayaan khusus pada panelis, keharusan panelis untuk selalu siap menilai setiap saat penilaian dibutuhkan, serta lamanya waktu yang dibutuhkan (Hanna, 1992).

Pemeriksaan kesegaran ikan di laboratorium dilakukan untuk menentukan mutu ikan dengan teliti dan secara objektif. Metode yang digunakan harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu waktu yang relatif singkat, penilaian yang singkat, biaya yang murah, dan menghasilkan nilai yang dapat diulang serta memiliki korelasi dengan nilai pengamatan secara sensorik (Hanna, 1992).

Metode yang sering digunakan adalah menghitung jumlah bakteri (*Total Plate Count*, TPC) (Murniyati dan Sunarman, 2000). Pengujian bakteri yang terdapat pada daging ikan dapat dilakukan dengan metode TPC, yaitu perhitungan jumlah bakteri yang ditumbuhkan pada suatu media pertumbuhan

(media agar) dan diinkubasi selama 24 jam. Batas maksimum bakteri untuk ikan segar yaitu  $5 \times 10^5$  koloni/gram (SNI 01-2346-2006).

## **2.7 Pengaruh Asap Terhadap Daya Awet Ikan**

Bagian asap yang paling berperan dalam proses pengasapan ikan adalah unsur-unsur kimia yang terkandung di dalam asap itu sendiri. Unsur-unsur kimia ini dapat menghambat aktivitas bakteri, baik aktivitas bakteri penghasil enzim aktif yang akan menghidrolisa pati dan lemak sehingga menimbulkan ketengikan maupun aktivitas bakteri yang dapat merusak jaringan protein sehingga menyebabkan pembusukan pada ikan (Krasemann, 1993).

Kualitas dan kuantitas unsur-unsur kimia yang terdapat di dalam asap tentu saja tergantung pada jenis kayu yang digunakan. Bila kayu atau serbuk kayu dibakar, akan terjadi perubahan-perubahan sebagai berikut:

1. Selulosa akan terurai menjadi : alkohol berantai pendek dan lurus, aldehid, keton, asam organik.
2. Lignin akan terurai menjadi : phenol, quinol, quicol, pirogarol.

Unsur-unsur di atas sangat berperan dalam proses pengasapan ikan, sehingga akan dihasilkan produk ikan asap yang mempunyai rasa dan warna khas. Tingkat keberhasilan proses pengasapan ikan tergantung pada tiga faktor utama yang saling berkaitan, yaitu : (Liviawaty, 2001)

### **a. Mutu dan Volume Asap**

Mutu dan volume asap yang dihasilkan tergantung pada jenis kayu yang digunakan pada proses pengasapan. Untuk mendapatkan dan volume asap sesuai dengan yang diharapkan, sebaiknya digunakan jenis kayu

yang keras (non resinous) atau tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Jenis kayu yang digunakan sebagai sumber asap sebaiknya memenuhi tiga syarat, yaitu : keras, tidak mudah terbakar, dan dapat menghasilkan asap dalam jumlah besar dan dalam waktu lama.

#### **b. Suhu dan Kelembaban Ruang Pengasapan**

Kondisi ruang pengasapan juga sangat menentukan mutu ikan asap. Apabila proses pengasapan ikan berlangsung dalam ruangan bersuhu tinggi, permukaan kulit atau tubuh bagian luar akan menjadi cepat kering dan mengeras (dapat menghalangi proses penguapan cairan yang terdapat pada bagian tubuh yang lebih dalam), sehingga proses pembusukan masih mungkin terjadi pada tubuh ikan bagian dalam.

#### **c. Sirkulasi Udara dalam Ruang Pengasapan**

Adanya sirkulasi udara yang baik di dalam ruang pengasapan menjamin mutu ikan asap yang lebih sempurna. Sirkulasi udara yang baik akan menjaga suhu dan kelembaban ruang pengasapan tetap konstan selama proses pengasapan berlangsung. Disamping itu, aliran asap akan berjalan dengan lancar dan kontinu, sehingga partikel asap yang menempel pada tubuh ikan menjadi lebih banyak dan merata (Leffingwell, 2001).

### **2.7 Metode Pengasapan**

Pada dasarnya metode pengasapan ada 4, yaitu (elearning.upnjatim):

#### **a. Pengasapan dingin (*cold smoking*)**

Pengasapan dingin adalah proses pengasapan dengan cara meletakkan ikan yang akan diasap agak jauh dari sumber asap. Suhu

pengasapan antara 20°C - 25°C (maksimal 28°C) selama 2 minggu. Kelemahan dari proses pengasapan dingin ialah bahwa ikan tidak seluruhnya masak, sehingga perlu diolah lebih lanjut.

**b. Pengasapan panas (*hot smoking*)**

Dalam proses pengasapan ikan panas yang akan diasapi diletakkan cukup dekat dengan sumber asap. Dengan cara ini, suhu yang digunakan antara 65°C - 80°C sehingga ikan masak secara keseluruhan. Rasa ikan menjadi sedap dan berdaging lunak, tidak tahan lama sehingga perlu disimpan pada suhu rendah. Proses pengasapan panas juga sering disebut proses pemangganggan ikan.

**c. Pengasapan listrik (*electric smoking*)**

Proses pengasapan listrik hampir sama dengan proses pengasapan dingin, yakni ikan diletakkan cukup jauh dari sumber asap. Perbedaannya ialah bahwa pada pengasapan listrik digunakan muatan-muatan listrik untuk membantu meletakkan partikel asap ke tubuh ikan. Muatan-muatan listrik ini dihasilkan dari sebuah sumber listrik.

**d. Pengasapan cair (*Liquid Smoke*)**

Asap cair merupakan pengasapan dengan cara basah, bahan direndam di dalam asap yang sudah dicairkan. Setelah senyawa asap menempel pada ikan kemudian dikeringkan.

Pengasapan dengan menggunakan cairan asap cair telah dikenal. Asap cair itu sendiri diperoleh dengan mengkondensasikan asap hasil

pembakaran kayu. Kondensatnya (asam cuka) dipisahkan dari tar dan hasilnya lalu ditambahkan garam dapur (Leffingwell,2001). Asap cair digunakan dalam pengolahan makanan dengan jalan merendamnya (Darmaji, 2003). Pada beberapa pabrik, ikan diasap melalui cara kombinasi, yaitu pertama dicelup selama beberapa menit dalam asap cair sebelum diasap selama 12-16 jam dalam asap aerosol biasa (Zaitzev et al., 1989).

Asap cair pada dasarnya merupakan asam cuka (vinegar) dari kayu yang diperoleh dengan mengkondensasikan asap pembakaran kayu. Pada proses kondensasi tersebut vinegar kayu dipisahkan dari tar (Girard,1992). Menurut Girard (1992) senyawa tersebut telah mengalami kondensasi sehingga mencair yang terdiri dari kelompok fenol, kelompok karbonil, dan kelompok asam yang secara simultan mempunyai antioksidan, antimikroba dan berperan penting dalam membentuk citarasa yang spesifik.

## **2.8 Bahan Baku Penghasil Asap Cair**

Mutu dan volume asap sesuai dengan yang diharapkan dapat diperoleh dengan menggunakan jenis kayu yang keras (non resinous) seperti tempurung kelapa, kayu turi, dan kayu kosambi sebagai bahan bakar. Karena jika menggunakan kayu yang lunak (resinous), asap yang dihasilkan banyak mengandung senyawa yang dapat menimbulkan hal-hal dan bau yang tidak diharapkan (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

Tempurung kelapa merupakan bahan baku pembuatan asap cair yang sangat baik, karena asap yang dihasilkan mengandung senyawa-senyawa antioksidan dan antibakteria yang tinggi. Selain itu kadar abu yang dihasilkan rendah (Sudrajat, 1999). Berikut sajian tabel komposisi kimia tempurung kelapa:

Tabel 3. Komposisi kimia tempurung kelapa

Komposisi	Jumlah
Air	9,4%
Abu	1,0%
Selulosa	43,6%
lignin	44,7%

Sumber : Sudrajat, 1999

## 2.9 Pembuatan Asap Cair

Pembuatan asap cair adalah sebagai berikut : tempurung kelapa dijemur pada terik matahari sampai kering. Setelah kering kemudian dimasukkan ke dalam tungku pembuatan asap cair. Tungku yang rapat tersebut dilengkapi dengan pintu untuk memasukkan bahan bakar tempurung kelapa dan lubang-lubang pengatur udara. Tempurung di dalam tungku dibakar dengan api kecil-kecil, diusahakan tidak sampai terjadi pembakaran sempurna tetapi pembakaran tidak sempurna yang hanya menghasilkan asap tebal. Asap yang dihasilkan akan mengalir melalui pipa yang dirangkai dengan tungku. Pipa tersebut dirangkai dengan menampung tar dan bak pendingin. Tar hasil pembakaran akan tertampung pada penampung tar,

sedangkan asap akan terus mengalir melewati bak pendingin. Setelah melewati bak pendingin, asap akan mengalami kondensasi yaitu berubahnya asap menjadi cairan. Cairan hasil kondensasi (asap cair) tersebut ditampung dalam pipa asap yang kedap (Leffingwell, 2001).

### 2.10 Komponen Asap

Kayu sebagai komponen utama dalam pengasapan mengandung bahan yang mudah terbakar dan yang tidak dapat terbakar. Bahan yang dapat terbakar tersebut meliputi selulosa, lignin, pentosa, asam tanat, senyawa protein, resin, dan terpenin. Sedangkan bahan yang tidak dapat terbakar seperti air dan abu (Zaitsev, 1969).

Pembakaran kayu pada suhu 200°C-259°C akan mengalami pirolisa., yang menghasilkan asap dengan komposisi yang sangat kompleks (Wibowo, 2002). Selulosa selama pirolisa akan mengalami hidrolisa menghasilkan glukosa dan reaksi lebih lanjut menghasilkan asam asetat, air dan sedikit fenol. Hemiselulosa selama proses pirolisa akan menghasilkan furfural dan furan, sedangkan lignin dalam pirolisa akan menghasilkan senyawa fenol dan turunannya (Girard, 1992). Senyawa-senyawa kimia paling penting yang diketahui dalam asap cair antara lain : phenol, karbonil, asam, furan, alkohol dan ester, lakton dan polisiklik hidrokarbon. Saat ini sejumlah besar komponen yang telah diidentifikasi dari beberapa senyawa kimia yang ada dalam asap antara lain : 45 senyawa phenol, lebih dari 70 senyawa karbonil, 20 asam, 11 furan, 13 alkohol dan ester, 13 lakton dan 27 polycyclic aromatic hydrocarbon (C<sub>20</sub>H<sub>10</sub>).

Makin banyak asap yang menempel, makin banyak pula komponen asap yang bersifat bakteriostatik dan bakterisidal, terutama formaldehid, asam asetat dan fenol. Fenol yang dikandungnya memiliki sifat bakteriostatik yang tinggi sehingga menyebabkan bakteri tidak berkembangbiak, fungisidal sehingga jamur tidak tumbuh, antioksidan sehingga cukup berperan mencegah oksidasi lemak pada ikan (Zaitzev, et al., 1989). Alkohol dan asam-asam organik juga memiliki sifat bakterisidal. Fenol dan formaldehid membentuk lapisan damar sehingga produk menjadi mengkilap. Namun fenol adalah senyawa utama pembentuk aroma asap yang khas (Wibowo, 1996).

### **2.13 Garam Dapur (NaCl)**

Garam khususnya garam dapur (NaCl) akan dapat menghasilkan berbagai pengaruh terhadap bahan pangan terutama dapat menghambat mikroba-mikroba pembusuk yang mengkontaminasikan (Winarno, 1980). Garam (NaCl) merupakan bahan penyedap yang banyak digunakan dalam masakan (Winarno, 1992).

Pada konsentrasi yang cukup, garam berfungsi sebagai pengawet atau penghambat pertumbuhan mikroba, penambah aroma, cita rasa juga meningkatkan tekanan osmotik medium atau bahan makanan yang juga direfleksikan dengan rendahnya aktifitas air (Suparno, 1997)

### **2.14 Uji Organoleptik**

Faktor yang mempengaruhi rasa enak (*palatability*) umumnya meliputi penampilan (*appearance*) warna, bau, aroma (*flavour*) dan keempukan (*tenderness*). Pengeringan yang terlalu tinggi pun dapat menyebabkan

perubahan pada palatability characteristic yaitu kerusakan pada tekstur, rasa, warna dan aroma serta hilangnya sifat keempukan dari daging tersebut (Larmond, 1980).

Palmer (1982) menerangkan bahwa kualitas dari makanan dapat dinilai dengan cara uji organoleptik, kimia, dan fisik. Metode dalam uji kesukaan biasanya digunakan untuk membedakan kualitas dari makanan mengenai warna, bau, rasa, dan tekstur yang secara langsung dapat dibedakannya. Uji ini juga berfungsi untuk menentukan tingkat kesukaan diantara konsumen.

Untuk pelaksanaan uji organoleptik ini perlu diperhatikan antara lain : pengambilan contoh dan persiapan, penyajian, panelis, kondisi penguji, bentuk dasar pertanyaan, rancangan percobaan dan metode analisa (Larmond, 1980).

Dalam uji kesukaan ini dipakai metode *Hedonic scale scoring*. Adapun yang dimaksud dengan metode *Hedonic scale scoring* adalah sembilan angka penilaian yang berbeda digunakan untuk menentukan tingkat kesukaan maupun ketidakpastian suatu makanan yang dikembangkan oleh *Quastemaster Food and Container Institute* di Amerika (Larmond, 1980). Metode ini mempunyai keuntungan antara lain : (1) sederhana karena dapat digunakan panelis yang luas tingkatannya, (2) panelis dapat menilai tanpa memerlukan pengalaman terlebih dahulu, (3) data yang diperoleh dapat dianalisa secara statistik, (4) hasil-hasilnya dapat membedakan tingkat kesukaan konsumen. Adapun kualitas organoleptik meliputi :

### a. Tekstur

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur komponen dan unsur struktur ditata dan digabung menjadi mikro dan makro struktur dan pernyataan struktur ini keluar dalam segi aliran dan deformasi. Tekstur daging dinyatakan sebagai derajat kekuatan atau kekenyalan daging (Mulder, 1981).

Tekstur sebagai indikator keempukan yang kekasarannya atau kehalusannya tergantung dari besar kecilnya ukuran otot. Tekstur bahan-bahan dapat diukur secara langsung dengan uji organoleptik dan alat mekanik seperti penetrometer (Soeparno, 1997). Menurut Larmond (1980) produk makanan jadi, umumnya memiliki tekstur yang berbeda dengan bahan bakunya. Tekstur makanan ini dipengaruhi perlakuan selama pemasakan.

### b. Aroma

Dalam industri bahan pangan, aroma (bau-bauan) merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan mutu. Pengujian terhadap aroma dapat dipakai sebagai kriteria dapat diterima atau tidaknya suatu produk untuk dipasarkan. Aroma dapat diamati baik dengan cara membran, dimana rangsangan akan diterima oleh "*regio alfactory*", suatu bagian pada bagian atas rongga hidung. Zat yang menghasilkan aroma sering lebih kuat diamati dengan merasakan daripada dengan membran (Kartika, 1992).

**c. Warna**

Pada umumnya industri pengolahan makanan lebih memperhatikan faktor warna. Faktor warna merupakan salah satu atribut kualitas yang paling penting untuk hampir semua makanan baik yang segar maupun sebagai produk yang telah diproses. Warna pada makanan merupakan kualitas yang penting. Warna sangat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen walaupun warna kurang berhubungan dengan nilai gizi, bau ataupun nilai fungsional lainnya (Kartika, 1992).

