

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Deskripsi Ikan**

Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, mudah didapat, dan harganya murah. Namun ikan cepat mengalami proses pembusukan. Oleh sebab itu pengawetan ikan perlu diketahui semua lapisan masyarakat. Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak. Untuk mendapatkan hasil awetan yang bermutu tinggi diperlukan perlakuan yang baik selama proses pengawetan seperti; menjaga kebersihan bahan dan alat yang digunakan, menggunakan ikan yang masih segar, serta garam yang bersih.

#### **2.1.1. Komposisi Kimia pada Ikan**

Ikan atau sejenisnya mempunyai komposisi kimia yang berbeda, tetapi pada dasarnya senyawa kimia terbesar yang ada di dalam ikan adalah air, protein, lemak, mineral dan yang tergolong kecil yaitu hormon, enzim, vitamin serta senyawa nitrogen lainnya (*nonprotein nitrogen*). Senyawa kimia makro terutama protein, minyak dan mineral ditambah dengan senyawa kimia mikro yaitu vitamin sangat menentukan dalam nilai gizi makanan yang tentunya harus dipertahankan keberadaannya serta dicegah adanya kerusakan kualitasnya setelah ikan ditangkap sampai siap konsumsi. Komposisi kimia pada ikan dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### **1. Air**

Air merupakan komponen utama pada ikan, kisarannya sekitar 70-80 persen dari berat daging yang dapat dimakan. Kadar air berbanding terbalik dengan kadar lemak ikan. Makin tinggi kadar air, makin rendah kadar lemak ikan. Jumlah kedua komponen tersebut berkisar sekitar 80 persen. Oleh karena air dalam tubuh ikan mengandung berbagai senyawa kimia yang larut dan yang tidak larut, maka air dalam tubuh ikan tidak membeku pada 0°C melainkan mulai membeku pada suhu -1,1°C dan pada suhu -8°C, hanya 90 persen air

yang membeku (Rieny, 2011). Selanjutnya, dijelaskan pula bahwa air dalam jaringan otot ikan diikat erat oleh senyawa koloidal dan kimiawi lainnya sehingga tidak mudah dibebaskan dengan tekanan berat. Kekuatan penahan air maksimum terdapat pada daging ikan yang sangat segar. Sedangkan pada ikan yang mulai membusuk, kekuatan itu jauh berkurang sehingga cairan dalam otot akan mudah dibebaskan ke luar.

## 2. Lemak (*Lipida*)

Berbeda dengan jenis minyak yang berasal dari hewan atau tumbuhan darat, minyak yang terdapat dalam ikan atau sejenisnya terdiri dari *triglyserida* yang mempunyai ciri-ciri khas yaitu: mengandung banyak jenis asam lemak, banyak ikatan rangkap (senyawa tidak jenuh) dan asam lemak dengan atom C yang panjang misalnya 22 atau 24 atom C. Karena minyak yang terdapat dalam ikan mengandung ikatan tidak jenuh maka minyak tersebut relatif mudah rusak dan sangat mempengaruhi kecepatan penurunan mutu berupa *rancidity*. Adanya asam lemak dengan rantai atom C yang panjang dan banyak ikatan rangkap tersebut diperkirakan dari hasil sintesis oleh ikan tersebut tetapi berasal dari rantai makanan yang dikonsumsinya yaitu plankton (Rieny, 2011). *Lipid* merupakan komponen yang berperan terhadap cita rasa (*flavor*) ikan. Selain itu, sebagai sumber kalori yang penting. Setelah tertangkap, lemak ikan peka terhadap cita rasa dan nilai gizi. Oksidasi lemak pada produk olahan seperti ikan asin, ikan beku dan lain-lain mengakibatkan ketengikan (*rancidity*) yang dapat menurunkan mutu produk.

## 3. Protein

Kadar protein dari ikan adalah konstan antara 15-20 persen tergantung dari jenisnya dibanding dengan kadar air dan kadar lemak. Jenis asam amino yang terkandung dalam protein ikan adalah cukup lengkap khususnya asam amino esensial (*isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenyl alanine, threonine, tryptophan* dan *valine*). Dari asam amino esensial tersebut *lysine* adalah paling mudah rusak terutama karena *thermoprocessing*. Hal ini disebabkan karena *lysine* mengandung dua gula amino ( $\text{NH}_2$ ) yang mudah rusak atau mudah bereaksi (Sunarya, 2004).

Menurut Bahar (2006), protein pada daging ikan dapat dibagi dalam 3 kelompok yaitu:

- a. Protein struktural, yaitu *aktin*, *myosin*, *tropomiosin*, dan *aktomiosin*, yang berkontribusi 70-80 persen dari total kandungan protein. Protein struktural bersifat larut dalam larutan garam yang berkekuatan ion tinggi ( $\pm 0.5$  M).
- b. Protein sarkoplasma, yaitu mioalbumin, globulin, dan enzim, yang bersifat larut dalam larutan garam yang berkekuatan ion rendah ( $< 0.15$  M). Protein sarkoplasma berkontribusi 25-30 persen dari total protein.
- c. Protein jaringan ikat (kolagen). Titik isoelektrik (pI) protein ikan ada di sekitar pH 4,5- 5,5. Pada kisaran pH tersebut, protein memiliki daya larut paling rendah. Struktur protein akan mudah berubah dengan perubahan perlakuan. Perlakuan dengan pemberian garam konsentrasi tinggi atau pemanasan akan menyebabkan protein *myofibril* terdenaturasi (struktur protein awal berubah dan perubahan struktur bersifat satu arah/*irreversible*). Oleh aktivitas enzim, reaksi biokimia dan bakterial, molekul protein dapat diuraikan menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana yaitu asam-asam amino yang penting bagi tubuh. Selain pada daging ikan, sirip, kulit, enzim, hormon, darah, pigmen otot, sel hati dan ginjal serta bagian isi perut lainnya hampir seluruhnya bersifat protein (Bahar, 2006).

#### 4. Mineral

Mineral yang terkandung dalam ikan cukup banyak jenisnya yaitu Ca, Fe, K, Na, dll. Berbeda dengan bahan pangan yang berasal dari darat dimana kadang-kadang tidak/sedikit sekali mengandung yodium yang merupakan penyebab adanya gondok endemik, ikan yang berasal dari laut, secara alamiah sudah mengandung unsur-unsur yodium tersebut.

#### 5. Vitamin

Vitamin yang larut dalam air (B dan C) maupun vitamin yang larut dalam minyak (A,D,E dan K) juga ada pada ikan. Berbeda dengan vitamin A yang ada dalam bahan pangan dari nabati yang berupa *karotene* (pro vitamin A),

dalam ikan mengandung vitamin A berupa *retinol* yang umumnya berupa ester palmitatnya. Vitamin-vitamin tersebut ada dalam daging ikan dan untuk vitamin A dan D pada beberapa jenis ikan terkonsentrasi pada hatinya misalnya jenis tertentu pada ikan cucut, ikan tuna, cod, dll (Tejasari, 2005).

#### 6. Glikogen

Glikogen adalah sejenis karbohidrat majemuk, pada ikan terdapat maksimum 0,6 persen. Glikogen sebagai cadangan tenaga, mempunyai arti penting pada saat ikan ditangkap apalagi kalau harus bergulat menghadapi kematian, saat itu glikogen akan terurai menjadi asam laktat hingga derajat asam daging ikan meningkat, pH menurun mencapai suatu nilai minimum dan saat itu ikan menjadi kejang (Rieny, 2011).

### 2.2. Ikan Lele (*Clarias*)

Ikan lele merupakan jenis ikan air tawar seperti danau, telaga, waduk, rawa dan kolam. Ikan ini bersifat nokturnal (aktif pada malam hari) dan termasuk ikan pemakan daging (karnivora). Ikan lele mudah untuk dibudidayakan karena ikan lele relatif tahan terhadap bahan-bahan organik oleh karena itu ikan lele dapat bertahan hidup pada kondisi air yang kurang bersih. Selain itu ikan lele memiliki insang tambahan yang berfungsi untuk mengambil oksigen pernapasannya dari udara diluar air sehingga mampu bertahan hidup di air yang mengandung sedikit oksigen (Suyanto, 2001). Klasifikasi ikan lele menurut Mahyudin (2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Fillum : Chordata  
 Kelas : Pisces  
 Subkelas : Telesteoi  
 Ordo : Ostariophysi  
 Subordo : Siluroidae  
 Famili : Clariidae  
 Genus : Clarias  
 Spesies : Clarias sp



**Gambar 2.1** Ikan Lele (*Clarias*)

sumber : Karina Nur (2019)

Adapun kandungan yang terapat didalam 100 gram ikan lele sebagai berikut ini:

**Tabel 2.1** Kandungan Gizi Ikan Lele Per 100 gram

No	Zat Gizi	Jumlah
1	Energi (kal)	113
2	Protein (gr)	17
3	Lemak (gr)	4,5
4	Kalsium (mg)	20
5	Fosfor (mg)	200
6	Besi (mg)	1,6
7	Vitamin A (mg)	150
8	Vitamin B (mg)	0,05
9	Air (mg)	76

Sumber: DKBM (2010)

### 2.3. Pengasapan Ikan

Proses pengasapan adalah metode pengasapan tradisional yang menggunakan asap sebagai media untuk mengasapi, pengasapan tradisional merupakan proses pengasapan yang sifat khas produknya terbentuk dari gabungan perlakuan panas dan komponen asap. Ada dua metode dalam pengasapan ikan yaitu pengasapan dingin dan pengasapan panas. Metode pengasapan dingin dan

pengasapan panas dibedakan hanya dari suhu yang digunakan untuk mengasapi dan lama waktu pengasapan.

### **2.3.1. Pengasapan Dingin**

Pada pengasapan dingin, produk ikan secara perlahan diasapi dengan temperatur yang rendah (40 – 80°C) untuk mencegah koagulasi dari protein otot. Bahan dasarnya bisa segar atau beku (Okuzumi dan Fuji, 2000).

### **2.3.2. Pengasapan Panas**

Pengasapan panas lebih dirancang untuk meningkatkan aroma melalui aroma dari asap itu sendiri, dibandingkan untuk pengawetan ikan akibat asap. Pengasapan panas menggunakan suhu yang cukup yaitu 80 - 100 °C. Karena suhunya tinggi, waktu pengasapan pun lebih pendek yaitu 3 - 8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam (Adawyah, 2007). Melalui suhu yang tinggi, daging ikan menjadi masak dan tidak perlu diolah terlebih dahulu sebelum disantap. Pengasapan panas pada prinsipnya merupakan usaha penanganan ikan secara perlahan.

Pada pengasapan terdapat beberapa proses yang mempunyai efek pengawetan, yaitu :

#### **1. Penggaraman**

Proses penggaraman dilakukan sebelum ikan diasapi, penggaraman dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara penggaraman kecil (*dry salting*) dan penggaraman basah atau larutan (*brine salting*). Penggaraman menyebabkan daging ikan menjadi lebih kompak karena garam menarik air dan menggumpalkan protein dalam daging ikan. Pada konsentrasi tertentu, garam dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Disamping itu garam juga menyebabkan daging menjadi enak

#### **2. Pengerinan**

Ikan yang sudah digarami dan ditiriskan dimasukkan ke dalam kamar asap yang berisi asap panas hasil pembakaran bahan bakar. Pemanasan secara tidak langsung menyebabkan terjadinya penguapan air pada daging ikan, sehingga permukaan air dan dagingnya mengalami pengerinan. Hal ini akan memberikan efek pengawetan karena bakteri-bakteri pembusuk lebih aktif

pada produk-produk berair. Oleh karena itu, proses pengeringan mempunyai peranan yang sangat penting dan ketahanan mutu produk tergantung kepada banyaknya air yang diuapkan.

### 3. Pemanasan

Ikan dapat diasapi dengan pengasapan panas atau dengan pengasapan dingin. Pada pengasapan dingin panas yang timbul karena asap tidak begitu tinggi. Untuk meningkatkan daya awet ikan, waktu untuk penasapan harus diperpanjang. Pada pengasapan panas karena jarak antara sumber api (asap) dengan ikan biasanya dekat, maka suhunya lebih tinggi sehingga ikan menjadi masak. Suhu yang tinggi dapat menghentikan aktifitas enzim-enzim yang tidak diinginkan, menggumpalkan protein ikan dan menguapkan sebagian air dari dalam jaringan daging ikan. Jadi disini ikan selain diasapi juga terpancang sehingga dapat langsung dimakan

### 4. Pengasapan

Tujuan dari pengasapan adalah untuk mengawetkan dan memberi warna dan rasa spesifik pada ikan. sebenarnya asap sendiri daya pengawetnya sangat terbatas (yang tergantung kepada lama dan ketebalan volume asap), sehingga agar ikan dapat tahan lama, pengasapan harus dikombinasikan dengan cara-cara pengawetan lainnya, misalnya dengan pemakaian zat-zat pengawet atau penyimpanan pada suhu rendah.

## 2.4. Prinsip Pengasapan

Untuk mendapatkan ikan asap yang bermutu baik, maka hal-hal yang harus diperhatikan ialah :

- a. Kesegaran dan kondisi ikan yang akan diasap
- b. Jenis batok/tempurung kelapa yang digunakan sebagai sumber asap dan
- c. Kontrol terhadap suhu dan jumlah asap dalam kamar pengasap.

Unsur – unsur diatas sangat berperan dalam proses pengasapan ikan, sehingga akan dihasilkan produk ikan asap yang mempunyai rasa dan warna khas, untuk pengasapan ikan biasanya menggunakan batok/sabut kelapa. Tingkat keberhasilan proses pengasapan ikan tergantung pada tiga faktor utama yang saling berkaitan, yaitu:

#### **2.4.1. Mutu dan Volume Asap**

Mutu dan volume asap yang dihasilkan tergantung pada jenis kayu yang digunakan dalam proses pengasapan. Dengan kata lain, jenis kayu yang digunakan sebagai sumber asap sebaiknya memenuhi tiga syarat, yaitu: keras, tidak mudah/cepat terbakar, dapat menghasilkan asap dalam jumlah yang besar dan dalam waktu lama.

Untuk menghasilkan ikan asap bermutu tinggi sebaiknya, digunakan jenis kayu yang mampu menghasilkan asap dengan kandungan unsur fenol dan asam organik yang cukup tinggi, karena kedua unsur ini lebih banyak melekat pada tubuh ikan dan dapat menghasilkan rasa dan warna daging asap yang khas.

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

Ruangan yang cukup baik untuk digunakan sebagai tempat pengasapan ikan adalah ruangan yang mempunyai suhu dan kelembaban yang rendah. Suhu dan kelembaban yang rendah menyebabkan volume asap yang melekat pada tubuh ikan menjadi lebih banyak dan merata. Selain itu, kelembaban yang rendah dapat membuat cairan dalam tubuh ikan lebih cepat menguap dan proses pengasapan dapat berlangsung cepat. Ruang pengasapan sebaiknya dibuat terpisah dari tempat pembakaran agar suhu dan konsentrasi asap mudah untuk dikendalikan.

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

Sirkulasi udara yang baik menyebabkan partikel asap yang menempel pada tubuh ikan menjadi lebih banyak dan merata (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Aliran udara yang cepat pada ruang pengasapan sangat dibutuhkan untuk membuang udara lembab yang ada didalamnya. Sirkulasi udara yang baik akan menjaga suhu dan kelembaban ruang pengasapan tetap konstan selama proses pengasapan berlangsung.

#### **2.5. Model Alat Pengasap**

Alat pengasapan ikan yang ada sekarang merupakan hasil pengembangan sebelumnya untuk mendapatkan hasil ikan asap yang bermutu dengan waktu cepat, alat pengasapan secara umum dibagi menjadi 5 jenis, yaitu:

### 2.5.1. Alat Pengasap Semi Konvensional

Alat tersebut berupa bangunan mirip rumah dengan kerangka kayu atau besi, yang terdiri atas dua bagian, yaitu bagian tungku terletak dibagian bawah dan tempat pengasapan dibagian atas. Dinding dan bagian atas dibiarkan terbuka dan dibuat bersusun tiga, sedangkan dinding tungku ditutup seng dan dipasang pintu untuk mengurangi asap dan panas yang terbang. Di atas tungku ditempatkan pelat baja berlubang untuk meratakan panas/asap. Alat pengasap seperti itu boros karena banyak asap yang terbang.



**Gambar 2.2** Proses Pengasapan Semi Konvensional

sumber : Pengolahan dan Pengawetan Ikan Jakarta : Bumi Aksara (2007)

### 2.5.2. Alat Pengasap Model Kabinet atau Rumah Pengasap

Pengasap kabinet terdiri atas dua bagian, yaitu bagian bawah untuk tungku dan bagian atas untuk ruang pengasapan. Konstruksinya dapat berupa kerangka besi siku, dinding, dan atap dari pelat besi tipis. Dapat juga berupa perangkat kayu atau menggunakan dinding bata yang permanen. Bagian tungku dan bagian pengasap dipasang pintu dan pada atap dipasang tutup yang dapat diatur bukaannya. Disekitar tungku diberi lubang-lubang untuk ventilasi yang dapat ditutup. Ventilasi serupa dipasang di ruang pengasap. Jarak antara lapisan ikan paling bawah dengan tungku cukup sehingga api tidak menyentuh ikan secara langsung pada Gambar 2.3



**Gambar 2.3** Proses Pengasapan Rumah Pengasap

sumber : Pengolahan dan Pengawetan Ikan Jakarta : Bumi Aksara (2007)

### 2.5.3. Alat Pengasap Model Drum

Alat dibuat dari drum bekas ukuran 200 liter. Dasar drum dibuat berlubang agar udara segar masuk dan untuk sarana pembuangan abu, sedangkan dibagian atas pipa dibuat cerobong., Antara tungku dan ruang pengasapan dibuat bersusun dengan ukuran tergantung ukuran ikan dan cara penyusunan ikan.



**Gambar 2.4** Alat Pengasap Model Drum

sumber : Pengolahan dan Pengawetan Ikan Jakarta : Bumi Aksara (2007)

### 2.5.4. Alat Pengasap dengan Penggerak Motor Listrik

Bentuk seperti bangunan rumah atau kamar biasa yang seluruhnya digunakan sebagai ruang pengasap. Dinding dibuat dengan batu bata permanen, kayu atau bahan lain, sedangkan atapnya dari seng atau asbes gelombang. Bagian

belakang bangunan dipasang tungku dengan model bermacam-macam. Dapat dibuat dari drum bekas ukuran 200 liter atau dengan tungku batu bata. Bagian depan bangunan dipasang pintu lebar, sehingga jika dibuka seluruh bagian dalam ruang pengasapan akan tampak. Di dalam ruang pengasap dipasang rak-rak yang dapat diputar (dipasang motor listrik) dan dapat ditarik keluar (dipasang roda dibagian bawahnya) untuk menempatkan ikan. Rak tersebut dibuat dengan kerangka besi berbentuk kotak dengan bagian tengah dipasang sumbu dari pipa besi. Sumbu itu kemudian dihubungkan dengan motor listrik sehingga rak dapat diputar agar asap lebih merata.



**Gambar 2.5** Alat Pengasap dengan Penggerak Motor Listrik

sumber : Pengolahan dan Pengawetan Ikan Jakarta : Bumi Aksara (2007)

#### **2.5.5. Pengasapan Tidak Langsung**

Model alat pengasapan tidak langsung adalah menempatkan tungku terpisah dari ruang pengasap. Asap dari tungku dialirkan masuk ke dalam ruang pengasap melalui pipa tujuannya agar asap yang masuk ke ruang pengasapan tidak panas (pengasapan dingin). Melalui cara itu, masuknya panas dari tungku ke dalam ruang pengasap lebih mudah diatur sehingga pengaturan suhunya lebih mudah dilakukan. dapat dilihat pada Gambar 2.6



**Gambar 2.6** Proses Pengasapan secara Tidak Langsung

sumber : Pengolahan dan Pengawetan Ikan Jakarta : Bumi Aksara (2007)

## **2.6. Bahan Pengawet Alami**

### **2.6.1 Garam**

Garam dapat bertindak sebagai pengawet karena garam akan menarik air dari ikan sehingga mikroorganisme pembusuk tidak dapat berkembang biak karena menurunnya aktivitas air. Garam bisa mengeringkan mikroba melalui proses osmosis atau menyerap air dari ikan. Cara pengawetan ini bisa mencegah timbulnya jamur, menghambat tumbuhnya bakteri yang ada pada tubuh ikan, serta mencegah munculnya bau yang tidak sedap. pembusukan makanan akan menjadi lebih lambat jika seluruh bagian tubuh akan dilumuri dan ditutupi dengan garam. Proses pengawetan dengan garam tidak hanya membuat ikan tahan lebih lama, tetapi juga bisa menambah cita rasa ikan.

### **2.6.2 Jeruk Nipis**

Jeruk Nipis merupakan sejenis tanaman perdu yang mudah tumbuh di Indonesia. Jeruk nipis memiliki kandungan asam sitrat, asam amino (triftofan dan lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, flandren, lemon kamfer, kadinen, gerani-asetat, linali-asetat, aktiladehid, nonildehid), damar, glikosida, asam situn, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin B1, dan vitamin C. Kandungan asam sitrat biasanya banyak digunakan dalam industri makanan sebagai pengawet. Tapi penggunaan asam sitrat berlebihan dapat mengakibatkan korosi pada gigi. Jeruk Nipis mengandung vitamin C dalam jumlah tinggi yang mampu membunuh mikroorganisme perusak gizi makanan. Zat antioksidannya pun dapat mencegah oksidasi.

## 2.7. Batok atau Tempurung Kelapa

Batok atau tempurung kelapa kerap kali dibuang begitu saja di pasar-pasar tradisional. Padahal, batok kelapa bisa sebagai bahan baku mentah untuk diolah menjadi arang. Produk arang batok kelapa sebagai bahan baku setengah jadi itu pun dapat diolah lagi menjadi produk arang yang inovatif.

Di dalam tempurung kelapa tersebut terdapat kandungan asap cair, asap cair tersebut memiliki kandungan fenol berperan untuk mengawetkan makanan secara alami. Asap cair tempurung kelapa menggunakan tempurung sebagai bahan bakunya, tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang berfungsi sebagai pelindung inti buah.

Komposisi utama yang terdapat dalam tempurung kelapa adalah *hemisellulosa*, *sellulosa* dan *lignin*. *Hemisellulosa* adalah jenis polisakarida dengan berat molekul kecil berantai pendek dibanding dengan *sellulosa* dan banyak dijumpai pada kayu lunak. Selain *hemisellulosa* tempurung kelapa juga mengandung *sellulosa* dan *lignin*.

Hasil pirolisis *sellulosa* yang terpenting adalah asam asetat dan fenol dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pirolisis lignin menghasilkan aroma yang berperan dalam produk pengasapan. Senyawa aroma yang dimaksud adalah fenol dan *eterfenolik* seperti *guaikol* (*2-metoksi fenol*), *syringol* (*1,6-dimetoksifenol*) dan derivatnya (Hadi, 2015). Komposisi kimia tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	%
Hemisellulosa	27,7
Sellulosa	26,5
Lignin	29,4
Abu	0,6
Komponen Ekstraktif	4,2
Uronat Anhidrat	3,5
Nitrogen	0,1
Air	8,0

Sumber : Tamado, 2013

Distilat asap tempurung kelapa memiliki kemampuan mengawetkan bahan makanan karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil. Asap cair tempurung mengandung lebih dari 400 komponen dan memiliki fungsi sebagai penghambat perkembangan bakteri yang cukup aman sebagai pengawet alami, antara lain asam, fenolat, dan karbonil (Sugiyono, 2007).

## **2.8. SNI Pengasapan Ikan**

Nilai organoleptik ikan asap menurut SNI No. 2725:2013 adalah minimal 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. 2725:2013 tercantum dalam Tabel 2.3

**Tabel 2.3** Persyaratan Mutu dan Keamanan Ikan asap

<b>Parameter Uji</b>	<b>Satuan</b>	<b>Persyaratan Mutu</b>
<b>A. Organoleptik</b>		
• Nilai minimum	-	Min. 7 (Skor 1-9)
<b>B. Cemarkan Mikroba</b>		
• ALT, maksimum	Koloni / gram	Maks. $5 \times 10^4$
• <i>Escheriscia coli</i>	APM / gram	< 3
• <i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif / 25 g
• <i>Stapilococcus aureus</i>	Koloni / gram	Maks. $1 \times 10^3$
• Kapang*	Koloni / gram	Maksimal $1 \times 10^2$
<b>C. Kimia</b>		
• Kadar air	%	Maks. 60
• Hastamin***	mg / kg	Maks. 100
• Kadar Protein	100 gr / kg	$\pm 10-15$
<b>D. Cemarkan Logam*</b>		
• Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1
• Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
• Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5 **
• Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 1 **
• Timbal	mg/kg	Maks. 40
• Timbal	mg/kg	Maks. 0,3
• Timbal	mg/kg	Maks. 0,4 **
<b>E. Residu Kimia*</b>		
• Kloramfenikol	-	Tidak boleh ada
• Jumlah malachite green dan leucomalachite green	-	Tidak boleh ada
• Metabolit nitrofurantoin (SEM, AHD, AOS, AMOZ)	-	Tidak boleh ada
<b>F. Cemarkan Kimia</b>		
• Benzo[a]piren*	$\mu\text{g}/\text{kg}$	Maks. 5

Sumber : Badan Standarisasi Nasional

**Tabel 2.4** Penilaian Sensori Ikan Asap

<b>Spesifikasi</b>	<b>Nilai</b>
<b>1. Kenampakan</b>	
a. Utuh, warna mengkilap spesifik produk	9
b. Utuh, warna kurang mengkilap spesifik produk	7
c. Utuh, warna agak kusam	5
d. Tidak utuh, warna kusam	3
e. Tidak utuh, warna sangat kusam	1
<b>2. Bau</b>	
a. Spesifik ikan asap kuat	9
b. Spesifik ikan asap kurang kuat	7
c. Netral	5
d. Bau tambahan kuat, tercium bau amoniak dan tengik	3
e. Busuk, bau amoniak kuat dan tengik	1
<b>3. Rasa</b>	
a. Spesifik ikan asap kuat	9
b. Spesifik ikan asap kurang kuat	7
c. Hambar	5
d. Getir	3
e. Basi/Busuk	1
<b>4. Tekstur</b>	
a. Padat, kompak, antar jaringan sangat erat	9
b. Padat, kompak, antar jaringan cukup erat	7
c. Kurang padat, kurang kompak, antar jaringan kurang erat	5
d. Lembek, antar jaringan longgar	3
e. Sangat lembek, mudah terurai	1

Sumber : Badan Standarisasi Nasional

## 2.9. Analisa Kadar Air

Air merupakan kandungan yang terbesar dalam ikan. Air merupakan sarana mikroorganisme untuk berkembang. Sehingga, proses pengasapan, memiliki tujuan untuk menghilangkan kadar air dalam ikan, dan diharapkan dapat memperpanjang umur simpan ikan asap. Tingginya kadar air, disebabkan oleh lama waktu pengasapan yang relatif pendek dan suhu pengasapan yang fluktuatif, menyebabkan proses penguapan air menjadi tidak stabil dan menyebabkan nilai kadar air masih tinggi. Menurut Winarno et al.,(1980) dalam Saleh et al.,(2005), terjadinya penurunan kadar air akibat penguapan dari produk karena pengaruh

suhu udara dan kelembaban lingkungan sekitar. Tingginya kadar air dalam ikan asap yang diolah menggunakan smoking cabinet dan tungku, dapat mempengaruhi kualitas ikan asap yang dihasilkan. Nilai Standar kadar air ikan asap berdasarkan Standar Nasional Indonesia adalah maksimal 60 - 65 %. Kadar air merupakan parameter yang penting untuk menentukan kualitas ikan asap yang dihasilkan. Kadar air yang terkandung didalam ikan asap dapat mempengaruhi daya simpan ikan asap. Karena kadar air merupakan media mikroba untuk berkembang biak (Agus, et al 2014).

Kadar air ikan yang telah dikeringkan dapat dihitung melalui beberapa tahapan berikut ini:

- Menghitung kadar air awal ikan dengan pengujian kadar air menggunakan persamaan berikut ini.

$$W_i = \frac{W_a}{W_a + W_k} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(\text{Mc. Cabe, 1985})$$

Keterangan :

$W_i$  = Kadar air awal (%)

$W_a$  = Berat air awal pada pengujian kadar air (kg)

$W_k$  = Berat sampel kering (kg)

- Menghitung berat air awal ikan pada proses pengeringan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$W_i = W_b \times W_i$$

Keterangan :

$W_i$  = Berat air awal pada proses pengeringan (kg)

$W_b$  = Berat sampel basah (kg)

- Menghitung berat air ikan yang menguap setelah proses pengeringan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$W_f = W_b - W_k$$

Keterangan :

$W_f$  = Berat air yang menguap dalam ikan (kg)

- Menghitung berat air yang tersisa dalam ikan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$W_s = W_i - W_f$$

Keterangan :

$W_s$  = Berat air yang tersisa dalam ikan (kg)

- Menghitung nilai total kadar air setelah ikan dikeringkan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$W_d = \frac{W_s}{W_k} \times 100 \%$$

Keterangan :

$W_d$  = Kadar air setelah pengeringan (%)

## 2.10. Analisa Kadar Protein

Protein (asal kata protos dari Bahasa Yunani yang berarti “yang paling utama”) adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptide. Protein merupakan salah satu unsur makro yang terdapat pada bahan pangan selain lemak dan karbohidrat. Fungsi utama protein dalam tubuh adalah sebagai zat pembentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang sudah ada agar tidak mudah rusak. (Bahar, 2006). sama dengan yang dikatakan oleh Kabahenda *et al.*, (2009), yang menyatakan bahwa pengasapan panas pada suhu 50-80°C akan mengakibatkan denaturasi dan degradasi protein serta menurunkan fungsi dan asam amino esensial.

Perhitungan kadar protein dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\% N = \frac{(mL HCl - mL blanko) \times normalitas \times 14,008}{mg sampel} \times 100 \%$$

$$\% Protein = \% N \times faktor konversi$$

Keterangan :

% N = % Nitrogen

Faktor Konversi beberapa bahan dapat dilihat pada Tabel 2.5

**Tabel 2.5** Faktor Konversi Beberapa Bahan

No.	Bahan	f
1	Bir, sirup, biji-bijian, ragi, makanan ternak, buah-buahan, ikan	6,25
2	Beras	5,95
3	Roti, Gandum, Makaroni, Bakmi	5,70
4	Kacang Tanah	5,46
5	Kedelai	5,75
6	Kenari	5,18
7	Susu Kental Manis	6,38

Sumber : Johan Kjeldahl (1883)

### 2.11. Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu indikator dari kualitas ikan asap, yang dapat mempengaruhi kadar protein, phenol, formaldehid dan asam organik. berdasarkan dari penelitian Darmadji (1996), kandungan asap dari tempurung kelapa meliputi phenol 3,13%; karbonil 9,30 pH 3,2 asam asetat 9,2. Kandungan pH yang rendah, dapat menyebabkan penurunan pH ikan asap. Asap dari tempurung kelapa, mampu menurunkan nilai pH dari berbagai jenis ikan yang diasapi baik menggunakan smoking cabinet dan tungku. Nilai pH yang terendah adalah ikan patin asap yang menggunakan smoking cabinet. Nilai pH yang rendah, dapat mempengaruhi kualitas ikan asap yang dihasilkan. Hasil penelitian dari Suprayitno et al.,(2000), perbedaan nilai pH ikan sidat asap berkaitan dengan kandungan asam yang terdapat dalam asap. Kondensat asap kayu akasia memiliki asam-asam organik paling rendah yaitu 23,48%. Kandungan asam yang tinggi akan menyebabkan nilai pH ikan asap menurun Gonulalanetal.,(2003) meneliti, selama penyimpanan, nilai pH daging kalkun yang diasapi dengan asap cair mengalami penurunan yaitu, 6,36 (hari ke-0); 6,24 (hari ke-5); 6,15 (hari ke-10); 6,18 (hari ke-15); 6,10 (hari ke-30). Perbedaan pH terjadi akibat tingkat atau aktivitas dari bakteri asam laktat dan jumlah dari asam-asam organik dalam asap cair. Hal ini didukung dengan hasil penelitian dari Martinez et al.,(2005), nilai pH ikan Salmon asap yang disimpan dengan suhu 20°C selama 45 hari mengalami penurunan, mulai 6,12 sampai 5,64. Hassan (1988) dalam Martinez et al.,(2005)

menjelaskan bahwa, pengasapan menyebabkan penurunan pH, akibat dari penyerapan komponen asam-asam yang terdapat dalam asap cair. Reaksi antara phenol, polyphenol dan komponen karbonil dengan protein menyebabkan kehilangan kadar air sehingga menurunkan pH ikan asap. Nilai pH bahan pangan selama penyimpanan dapat berubah karena adanya protein yang terurai oleh enzim proteolitik dan bantuan bakteri menjadi asam karboksilat, asam sulfida, amoniak dan jenis asam lainnya. Menurut Fardiaz (2002), pH yang baik untuk ikan yang diawetkan antara 2,0 – 5,5 sedangkan pH antara 6,0 – 8,0 merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganismenya. Nilai pH yang didapat pada penelitian ini penyimpanan selama 4-hari dengan perlakuan pengemas dan tanpa pengemas masih termasuk dalam kriteria mutu yang baik.