

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.

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah sejenis ikan konsumsi air tawar. Ikan nila merupakan sumber protein hewani murah bagi konsumsi manusia. Karena budidayanya mudah, harga jualnya juga rendah. Budidaya dilakukan di kolam-kolam atau tangki pembesaran (Wikipedia). Ikan nila merupakan salah satu ikan yang kaya akan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh kita, selain itu ikan nila juga bermanfaat untuk menjaga tubuh kita tetap sehat. Nilai gizi dari 100 gram ikan nila yaitu protein 20,08 gram, kalori 96 kkal, lemak 1,7 gram, sodium 52 mg (fatsecret).

2.2 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 -1,1°C dan pada suhu -8°C hanya 90 persen air yang membeku (Harikedua, 1994).

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 memengaruhi 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 (Sunarya, 1996).

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 (NH₂) yang mudah rusak atau mudah bereaksi (Sunarya, 1996).

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 (± 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 di mana 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).

2.3 Ikan Nila

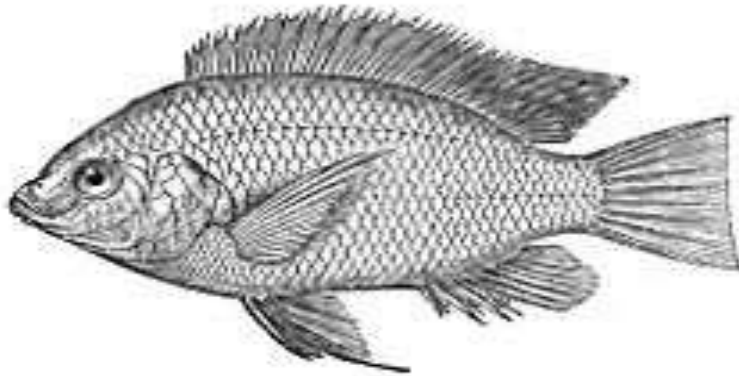
Ikan nila adalah sejenis ikan konsumsi air tawar. Ikan ini diintroduksi dari Afrika, tepatnya Afrika bagian timur, pada tahun 1969, dan kini menjadi ikan peliharaan yang populer di kolam-kolam air tawar di Indonesia sekaligus hama di setiap sungai dan danau Indonesia. Nama ilmiahnya adalah *Oreochromis niloticus*, dan dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *Nile Tilapia*. Berdasarkan Wikipedia ikan nila mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Panjang total mencapai sekitar 30 cm
2. Sirip punggung (*pinnae dorsalis*) dengan 16-17 duri (tajam) dan 11-15 jari-jari (duri lunak)
3. Sirip dubur (*pinnae analis*) dengan 3 duri dan 8-11 jari-jari
4. Tubuh berwarna kehitaman atau keabuan, dengan beberapa pita gelap melintang (belang) yang makin mengabur pada ikan dewasa

Ikan Nila dilaporkan sebagai pemakan segala (omnivora), pemakan plankton, sampai pemakan aneka tumbuhan sehingga ikan ini diperkirakan dapat dimanfaatkan sebagai pengendali gulma air. Karena mudahnya dipelihara dan dibiakkan ikan ini banyak diternakkan di banyak negara sebagai ikan konsumsi termasuk di berbagai daerah di Indonesia. Akan tetapi mengingat rasa dagingnya yang tidak istimewa, ikan nila juga tidak pernah mencapai harga yang tinggi.

Klasifikasi dari ikan nila ini (Gambar 2.1), menurut Wikipedia adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Perciformes
Famili	: Cichlidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: Oreochromis niloticus



Gambar 2. 1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Adapun kandungan gizi yang terdapat didalam 100 gram ikan nila menurut fatsecret, 2008 yaitu energi sebesar 402 kj atau 96 kkal, protein sebesar 20,08 gram, kolesterol sebesar 50 mg, lemak sebesar 1,7 gram, sodium sebesar 52 mg, dan kalium sebesar 302 mg.

2.4 Pengasapan Ikan

Pengasapan ikan adalah salah satu cara mengolah dan mengawetkan ikan yang cukup populer di Indonesia. Cara ini dapat dijumpai di berbagai daerah, namun jumlahnya tidak sebanyak produk pengasinan atau pengeringan. Pengasapan dapat menunda proses kemunduran mutu ikan, namun dalam waktu yang tidak terlalu lama, tidak seperti ikan asin atau ikan kering.

Tujuan pengasapan pada ikan ada tiga hal. *Pertama*, mengolah ikan agar siap untuk dikonsumsi langsung. *Kedua*, memberi cita rasa yang khas agar lebih disukai konsumen. *Ketiga*, memberikan daya awet melalui pemanasan, pengeringan dan reaksi kimiawi asap dengan jaringan daging ikan pada saat proses pengasapan berlangsung.

2.5 Komposisi Asap

Asap kayu terdiri dari uap dan padatan yang berupa partikel sangat kecil, yang keduanya mempunyai komposisi kimia yang sama tetapi dalam perbandingan yang

berbeda. Senyawa kimia yang mudah menguap diserap oleh ikan, terutama dalam bentuk uap. Senyawa tersebut memberikan warna dan rasa yang diinginkan pada ikan asap. Komposisi kimia asap diketahui melalui penelitian menggunakan sistem pembakaran tidak sempurna dan destilasi kering. Berdasarkan hasil-hasil penelitian dapat dibedakan 4 kelompok hasil pembakaran kayu yaitu: gas, cairan, tar dan karbon.

a. Kelompok gas-gas

Pembakaran 280 °C terhadap kayu melepaskan hampir semua gas, yaitu oksigen, karbondioksida dan karbon monoksida. Pada suhu tersebut juga terjadi reaksi eksotermis, yakni suhu kayu meningkat dengan mencolok, kandungan oksigen menurun, serta kandungan hidrogen dan hidrokarbon meningkat.

b. Kelompok cairan

- 1) Asam : asam format, asam asetat, asam propionate, asam butirat, asam valerat, asam isokaproat dan metil ester.
- 2) Alkohol : metil, etil, propil, allil, isoamil, dan isobutyl.
- 3) Aldehid : formaldehid, acetaldehid, furfural, metil furfural.
- 4) Keton : aseton, metil-etil keton, metil propil keton, etil propil keton.
- 5) Hidrokarbon: xilene, cumene, cymene.
- 6) Fenol (catechol)
- 7) Piridine dan metil pyridine

c. Kelompok tar

Cairan tar ini terdiri dari minyak tar dengan gravitasi rendah mempunyai titik didih di bawah 140 oC dan terdiri dari:

- 1) Aldehid valerat
- 2) Furan: furan, metil furan, dimetil-furan dan trimetil furan. Minyak tar dengan gravitasi tinggi mempunyai titik didih 200 °C, yang terdiri dari:
 - (1) Fenol dan turunan fenol: o-, m- dan p- kresol, xilenol, etil fenol, catechol, guaicol, ester dari pirogallol.
 - (2) Asam lignocerat.

Aroma substansi tar terutama terjadi sebagai hasil penguraian lignin.

d. Kelompok karbon

Kelompok ini terdiri dari karbon monoksida dan karbon dioksida. Jumlah karbon monoksida dalam asap tidak bervariasi, tetapi karbon dioksida berfluktuasi dengan nyata. Beberapa ahli juga mengklasifikasikan bahah-bahan asap berdasarkan kelompok persenyawaannya yaitu: kelompok asam organik, fenol, aldehid, keton dan sebagainya.

2.5.1 Fungsi Asap

Di Indonesia jenis-jenis ikan yang diolah dengan metode pengasapan di antaranya adalah: cakalang, madidihang, tongkol, layang, bandeng, teripang, cumi-cumi-cumi-cumi, teri dan sebagainya. Jenis-jenis ikan yang berkadar lemak rendah sangat mudah mengering sewaktu diasapi, akan tetapi penampilannya kurang menarik, bau dan rasa kurang sedap. Sedangkan ikan yang berkadar lemak tinggi sulit mengering sewaktu diasapi dan mudah mengalami ketengikan. Kadar lemak optimum ikan untuk produk pengasapan adalah 7-10 persen untuk pengasapan dingin dan 10-15 persen untuk produk pengasapan panas.

Seperti halnya pengolahan ikan pada umumnya, pengasapan ikan tidak dapat menyembunyikan karakteristik dari ikan yang sudah mundur mutunya. Karena itu, untuk mendapatkan ikan asap yang bermutu harus menggunakan bahan mentah yang masih segar.

A. Daya simpan

Dari asap, ikan menyerap zat-zat seperti aldehid, fenol dan asam-asam organik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) dan membunuh bakteri (bakterisidal). Kelompok aldehid yang mempunyai daya sterilisasi paling kuat adalah formaldehid. Suatu penelitian mengenai dampak sterilisasi dari pengasapan mengungkapkan bahwa bakteri yang tidak membentuk spora seperti *Bacterium proteus vulgaris* atau *Staphylococci*, adalah kurang tahan terhadap asap dan dapat dibasmi dengan pengasapan singkat. Sementara bakteri yang membentuk spora seperti *Bacillus subtilis* dan *B. Mesentericus* mempunyai ketahanan yang lebih besar. Akan tetapi jumlah zat yang bersifat bakteriostatik atau bakteriosidal yang dapat diserap hanya sedikit sekali, maka daya pengawetannya sangat terbatas.

Oleh karena itu, pengawetan dengan pengasapan harus diikuti dengan cara pengawetan lainnya, terutama ikan asap akan disimpan dalam waktu relatif lama.

B. Penampilan ikan

Kulit ikan yang sudah diasapi biasanya akan menjadi mengilat. Warna mengilat ini disebabkan karena timbulnya reaksi kimia dari senyawa yang terdapat dalam asap, yaitu formaldehid dengan fenol yang menghasilkan lapisan dammar tiruan pada permukaan ikan, sehingga menjadi mengilat. Untuk berlangsungnya reaksi ini diperlukan suasana asam, dan asam ini telah tersedia di dalam asap itu sendiri.

C. Perubahan warna

Pengasapan ikan menyebabkan warna ikan akan berubah menjadi kuning emas kecokelatan. Warna ini dihasilkan oleh reaksi kimia fenol dengan oksigen dari udara. Proses oksidasi akan berjalan cepat bila lingkungan bersifat asam. Hal ini juga tersedia pada ikan yang diasapi.

D. Cita rasa

Setelah diasapi, ikan mempunyai cita rasa dan aroma yang sangat spesifik, yaitu rasa keasap-asapan yang sedap. Cita rasa dan aroma tersebut dihasilkan oleh senyawa asam, fenol, aldehid dan zat-zat lain sebagai pembantu untuk bisa menghasilkan rasa tersebut.

2.6 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:

2.6.1 Mutu dan Volume Asap

Mutu dan volume asap yang dihasilkan tergantung pada jenis kayu yang digunakan dalam proses pengasapan. Untuk mendapatkan mutu dan volume asap sesuai yang diharapkan, sebaiknya digunakan jenis kayu yang keras (*non-resinous*) seperti kayu bakau, rasa mala, serbuk dan seratan kayu jati serta tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu keras akan berbeda komposisinya dengan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu lunak. Pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibandingkan kayu lunak. Bila menggunakan kayu yang lunak (*resinous*), asap yang dihasilkan banyak mengandung senyawa yang dapat menimbulkan hal dan bau yang tidak diinginkan. 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.

Jenis kayu yang umum digunakan untuk pengasapan ikan di Indonesia adalah kayu turi, karena selain mudah diperoleh (ditanam), kayu turi juga lebih banyak mengandung unsur fenol dan asam organik dibandingkan dengan jenis kayu lain.

2.6.2 Suhu dan Kelembaban Ruang Pengasapan

Kondisi ruang pengasapan juga sangat menentukan mutu ikan asap. Ruangan yang baik digunakan untuk tempat pengasapan ikan adalah ruangan yang memiliki suhu dan kelembaban udara cukup rendah. Banyaknya uap air yang diserap oleh udara tergantung suhunya, jadi bila udara cukup dingin 30 oC dipanasi maka kapasitas pengeringan akan lebih tinggi. Dalam keadaan lembab, udara jenuh yang telah panas tidak dapat dipanasi lagi secara cepat untuk mengurangi kandungan uap airnya dan oleh karena itu, kapasitas menurun.

Jika suhu ruangan pengasapan cukup rendah, asap yang dihasilkan lebih ringan jika dibandingkan dengan asap yang dihasilkan dari proses pengasapan di udara terbuka (bersuhu relatif lebih tinggi). Dengan demikian, volume asap yang dapat melekat pada tubuh ikan menjadi lebih banyak dan merata. Apabila proses pengasapan ikan berlangsung dalam ruangan bersuhu tinggi, permukaan kulit atau tubuh bagian luar akan menjadi cepat kering atau 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.

Horner (1992), menemukan untuk menjaga suhu terbaik di dalam ruang asap pada awal proses pengasapan adalah 30 °C. Hal tersebut karena proses pengeringan ikan ke tingkat tertentu serta sirkulasi asap pada permukaan ikan. Untuk mencapai hal tersebut maka ventilasi udara dalam tungku pengasapan harus hampir tertutup. Pada situasi tersebut api akan membakar lambat dan asap akan melalui ruangan kemudian diencerkan dengan udara. Sebaliknya, bila ventilasi udara tertutup sepenuhnya, api membakar lebih kuat menyebabkan tingginya api di awal pengasapan. Jika suhu terlalu tinggi dengan aliran udara yang cepat menyebabkan pengerasan pada ikan.

Selain suhu, kelembaban ruang pengasapan juga memengaruhi mutu ikan asap. Tinggi rendahnya efisiensi proses pengeringan dipengaruhi oleh kelembaban udara sekelilingnya, bila udara dingin yang masuk ke dalam unit pengasapan dipanasi, maka beratnya akan menjadi lebih ringan daripada udara di luar, dan udara ini akan masuk atau naik dengan cepat ke unit pengasapan dan melintasi ikan-ikan di dalamnya. Bila kelembaban ruang pengasapan cukup rendah, cairan dalam tubuh ikan lebih mudah menguap. Dengan demikian, selain proses pengasapan dapat berlangsung lebih cepat, aktivitas bakteri pembusuk maupun mikroorganisme lain yang sering menyebabkan proses pembusukan atau ketengikan dapat segera dihambat atau bahkan dibunuh.

2.6.3 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. Selain itu, aliran asap akan berjalan dengan lancar dan kontinu, sehingga partikel asap yang menempel pada tubuh akan menjadi lebih banyak dan merata.

Jadi pada tahap pengasapan, kecepatan penguapan air tergantung pada kapasitas pengering udara dan asap juga kecepatan pengaliran asap. Pada tahap kedua, di mana permukaan ikan sudah agak kering, suhu ikan akan mendekati suhu udara dan asap. Kecepatan pengeringan akan menjadi lambat karena air harus merembes dahulu dari lapisan dalam daging ikan, bila pengeringan mula-mula dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi dan terlalu cepat, maka permukaan ikan akan menjadi keras dan akan menghambat penguapan air selanjutnya dari lapisan dalam, sehingga kemungkinan daging ikan bagian dalam tidak mengalami efek pengeringan.

2.7 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.

2.7.1 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).

2.7.2 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 °C. Karena suhunya tinggi, waktu pengasapan pun lebih pendek yaitu 3 - 8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam (Adawyah, 2007).

2.8 Bahan Pengawet Alami

2.8.1 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.

2.8.2 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

2.9 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 kimia tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	%
Hemisellulosa	34
Sellulosa	27
Lignin	21
Abu	18

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).

2.10 Analisa Kadar Air

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.

$$Wi = \frac{Wa}{Wa+Wk} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(\text{Mc. Cabe, 1985})$$

Keterangan :

Wi = Kadar air awal (%)

Wa = Berat air awal pada pengujian kadar air (kg)

Wk = Berat sampel kering (kg)

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

$$Wi = Wb \times Wi$$

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 (%)

2.11 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.

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 2.4

Tabel 2.2 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)

2.12 SNI Pengasapan Ikan

Persyaratan Mutu dan Keamanan Ikan Asap dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.3 Persyaratan Mutu dan Keamanan Ikan asap

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
A. Organoleptik		
• Nilai minimum	-	Min. 7 (Skor 1-9)
B. Cemarkan Mikroba		
• ALT, maksimum	Koloni / gram	Maks. 5×10^4
• <i>Escheriscia coli</i>	APM / gram	< 3
• <i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif / 25 g
• <i>Stapilococcus aureus</i>	Koloni / gram	Maks. 1×10^3
• Kapang*	Koloni / gram	Maksimal 1×10^2

C. Kimia		
• Kadar air	%	Maks. 60
• Hastamin***	mg / kg	Maks. 100
• Kadar lemak	%	Maks. 20
D. Cemar Logam*		
• Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1
• Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
	mg/kg	Maks. 0,5 **
• Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
	mg/kg	Maks. 1 **
• Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
• Timbal	mg/kg	Maks. 0,3
	mg/kg	Maks. 0,4 **
E. Residu Kimia*		
• Kloramfenikol	-	Tidak boleh ada
• Jumlah malachite green dan leucomalachite green	-	Tidak boleh ada
• Metabolit nitrofurantoin (SEM, AHD, AOS, AMOZ)	-	Tidak boleh ada
F. Cemar Kimia		
• Benzo[a]piren*	µg/kg	Maks. 5

Sumber : Badan Standarisasi Nasional

Tabel 2.4 Penilaian Sensori Ikan Asap

	Spesifikasi	Nilai
1.	Kenampakan	
	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

2. Bau	
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
3. Rasa	
a. Spesifik ikan asap kuat	9
b. Spesifik ikan asap kurang kuat	7
c. Hambar	5
d. Getir	3
e. Basi/Busuk	1
4. Tekstur	
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