

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 -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 (NH_2) yang mudah rusak atau mudah bereaksi (Sunarya, 2004).

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).

2.1.2 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang termasuk dalam famili *Cichlidae* dan merupakan ikan asal Afrika (Boyd, 2004). Ikan ini merupakan jenis ikan yang di introduksi dari luar negeri, ikan tersebut berasal dari Afrika bagian Timur di sungai Nil, danau Tangayika, dan Kenya lalu dibawa ke Eropa, Amerika, Negara Timur Tengah dan Asia. Di Indonesia benih ikan nila secara resmi didatangkan dari Taiwan oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969. Ikan ini merupakan spesies ikan yang berukuran besar antara 200-400 gram, sifatnya omnivora sehingga bisa mengkonsumsi makanan berupa hewan dan tumbuhan (Amri dan Khairuman, 2003).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan merupakan ikan budidaya yang menjadi salah satu komoditas ekspor. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (*Food and Agriculture Organization*) menempatkan ikan nila di urutan ketiga setelah udang dan salmon sebagai contoh sukses perikanan budidaya dunia. Ikan nila termasuk ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, memiliki kandungan protein tinggi dan keunggulan berkembang dengan cepat. Kandungan gizi ikan nila yaitu protein 16-24%, kandungan lemak berkisar antara 0,2-2,2% dan mempunyai kandungan karbohidrat, mineral serta vitamin. Ikan nila mempunyai pertahanan yang tinggi terhadap gangguan dan serangan penyakit. Namun demikian, bukan berarti tidak ada hama dan penyakit yang akan mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan nila, terlebih pada fase benih (Mulia, 2006). Menurut Amri dan Khairuman (2003), ikan Nila tergolong ikan pemakan segala (*Omnivore*), sehingga bisa mengkonsumsi makanan, berupa hewan dan tumbuhan. Larva ikan nila makanannya adalah, *zooplankton* seperti *Rotifera sp*, *Daphnia sp*, serta alga atau lumut yang menempel pada benda-benda di habitat hidupnya.

Klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Prihatman (2009), adalah sebagai berikut :

Kelas : Osteichthyes
 Sub-kelas : Acanthopterygii
 Ordo : Percomorphi
 Sub-ordo : Percoidea
 Famili : Cichlidae
 Genus : *Oreochromis*
 Spesies : *Oreochromis niloticus*.



Gambar 2.1. Ikan Nila

Sumber: Amri dan Khairuman, 2003

Berdasarkan morfologinya, ikan nila umumnya memiliki bentuk tubuh panjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar. Matanya besar, menonjol, dan bagian tepinya berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus dibagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih ke bawah dari pada letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur mempunyai jari-jari keras dan tajam seperti duri. Sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam. Bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam. Ikan nila memiliki lima sirip, yaitu sirip punggung (*Dorsal Fin*), sirip dada (*Pectoral Fin*), sirip perut (*Ventral Fin*), sirip anus (*Anal Fin*), dan sirip ekor (*Caudal Fin*). Sirip punggung memanjang, dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Sirip anus hanya satu buah dan berbentuk

agak panjang. Sementara itu, sirip ekornya berbentuk bulat dan hanya berjumlah satu buah (Amri & Khairuman, 2003).

Ikan nila memiliki sirip punggung dengan rumus D XV, 10, sirip ekor C II, 15, dan sirip perut C I, 6. rumus tersebut menunjukkan perincian sebagai berikut: D XV, 10 artinya D = *Dorsalis* (sirip punggung), XV =15 duri, dan 10 =10 jari-jari lemah. C II, 15 artinya C = *Caudalis* (sirip ekor) terdiri dari 2 duri, dan 15 jari-jari lemah. V I, 6 artinya V = *Ventralis* (sirip perut) terdiri dari 1 duri, dan 6 jari-jari lemah. Berdasarkan alat kelaminnya, ikan nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar daripada ikan nila betina. Alat kelamin ikan nila jantan berupa tonjolan agak runcing yang berfungsi sebagai muara urin dan saluran sperma yang terletak di depan anus. Jika diurut, perut ikan nila jantan akan mengeluarkan cairan bening (cairan sperma) terutama pada saat musim pemijahan. Sementara itu, ikan nila betina mempunyai lubang genital terpisah dengan lubang saluran urin yang terletak di depan anus. Bentuk hidung dan rahang belakang ikan nila jantan melebar dan berwarna biru muda.

Pada ikan betina, bentuk hidung dan rahang belakang agak lancip dan berwarna kuning terang. Sirip punggung dan sirip ekor ikan nila jantan berupa garis putus-putus. Sementara itu, pada ikan nila betina, garisnya berlanjut (tidak putus) dan melingkar (Amri dan Khairuman,2002). Kandungan komposisi ikan nila berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Nutrisi Ikan Nila per 100 gram.

Kandungan Gizi		Kandungan Gizi	
Energi (kal)	89,00	Besi (mg)	1,50
Protein (gr)	18,70	Vitamin A (RE)	6,00
Lemak (gr)	1,00	Vitamin C (mg)	0,00
Karbohidrat (gr)	0,00	Vitamin B (mg)	0,03
Kalsium (mg)	96,00	Air (gr)	79,70
Fosfor (mg)	29,00	BOD (%)	80,00

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan (2004)

2.2 Asap

Asap merupakan dispersi uap asap dalam udara yang dihasilkan dari proses distilasi kering atau pirolisa biomasa seperti kayu, kulit kayu, tempurung, sabut, bambu, daun dan lain sebagainya. Asap diperoleh dari hasil pembakaran yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin yang pembakarannya tidak sempurna, yaitu pembakaran dengan oksigen terbatas. Apabila pembakaran dilakukan dengan oksigen cukup hasilnya berupa uap air, gas asam arang dan abu. Dalam kondisi tersebut tidak terbentuk asap. Sebaliknya, jika pembakaran dilakukan dengan sedikit oksigen maka asap yang dihasilkan terdiri atas gas asam arang, alkohol dan asam organik lainnya. Pembakaran kayu keras yang mengandung selulosa dan lignin akan menghasilkan senyawa formaldehida, asetaldehida, asam-asam karboksilat, fenol, kresol, alkohol-alkohol primer dan sekunder serta keton. Proses pirolisa selulosa akan membentuk golongan furan dan fenol, sedangkan pirolisa lignin akan menghasilkan metil ester pirogalol dan tar yang merupakan campuran dari senyawa-senyawa guaikol, kresol dan fenol. Bahan-bahan yang terkandung dalam asap secara umum merupakan bahan berbahaya seperti tar dan karsinogenik lainnya, sedangkan bahan yang terkandung secara detail bergantung kepada material apa yang digunakan sebagai bahan baku, bisa kayu, tempurung kelapa, cangkang kelapa sawit, sabut kelapa dan batang ubi kayu.

Pekerja pengasapan ikan di Kelurahan Bandarharjo semuanya menggunakan tempurung kelapa sebagai bahan baku pengasapan. Hal ini dikarenakan tempurung kelapa mudah didapat serta menghasilkan aroma dan rasa ikan asap yang sedap karena merupakan salah satu jenis kayu keras yang banyak mengandung senyawa-senyawa organik seperti selulosa, lignin dan pentosa. Penelitian Girard mengatakan bahwa pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibanding kayu lunak.

2.2.1 Penggunaan asap

Asap dapat berperan sebagai bahan pengawet apabila komponen-komponennya meresap ke dalam bahan yang diasap. Zaitsev menyatakan bahwa zat-zat yang ada dalam asap merupakan bahan yang dapat menghambat

pertumbuhan bakteri (*bacteriostatic*) bahkan dapat membunuh bakteri (*bactericide*).²¹ Darmadji melaporkan bahwa pirolisis tempurung kelapa menghasilkan asap cair dengan kandungan senyawa fenol sebesar 4,13%, karbonil 11,3%, dan asam 10,2%. Adapun komponen penyusun asap cair meliputi :

1). Fenol

Senyawa fenol diduga berperan sebagai antioksidan sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk asapan. Beberapa jenis fenol yang biasanya terdapat dalam produk asapan adalah gualikol dan sringol. Senyawa-senyawa fenol yang terdapat dalam asap kayu umumnya berupa hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzene dengan sejumlah gugus hidroksil yang terikat. Senyawa-senyawa fenol ini juga dapat mengikat gugus-gugus lain seperti aldehid, keton, asam dan ester.

2). Karbonil

Senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan dan pembentukan cita rasa produk asapan. Golongan senyawa ini mempunyai aroma seperti aroma karamel yang unik. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam asap cair antara lain adalah vanilin dan siringai dehidra.

3). Asam

Senyawa-senyawa asam mempunyai peranan sebagai antibakteri dan pembentuk cita rasa produk asapan. Senyawa asam yang terkandung dalam asap antara lain asam asetat, propionat, butirrat dan valerat.

4). Senyawa Hidrokarbon Polisiklik Aromatik (HPA)

Senyawa ini dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Menurut Girard, senyawa hidrokarbon aromatik seperti benzo(a)pirena merupakan senyawa yang memiliki pengaruh buruk karena bersifat karsinogenik.

5). Benzo(a)

Senyawa ini mempunyai titik didih 310°C dan dapat menyebabkan kanker kulit jika dioleskan langsung pada permukaan kulit, akan tetapi proses yang terjadi memerlukan waktu yang lama.

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.

2.3.1 Pengasapan Dingin

Pada pengasapan dingin, produk ikan secara perlahan diasapi dengan temperatur yang rendah (15 – 30 °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 °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.

2.3.3 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:

2.3.4 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.

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.

2.3.5 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 (Ashbrook, 1955).

Kondisi ruang pengasapan juga sangat menentukan mutu ikan asap. Ruang yang baik digunakan untuk tempat pengasapan ikan adalah ruangan yang memiliki suhu dan kelembaban udara cukup rendah. 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.

2.3.6 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 (Ashbrook, 1955). Sirkulasi udara yang baik akan menjaga suhu dan kelembaban ruang pengasapan tetap konstan selama proses pengasapan berlangsung.

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.

2.4 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:

2.4.1 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 : Adawyah , R 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Jakarta: Bumi Aksara.

2.4.2 Alat Pengasap Model Kabinet atau Rumah Pengasap



Gambar 2.3 Proses Pengasapan Rumah Pengasap

Sumber : Adawyah , R 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Jakarta: Bumi Aksara.

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.

2.4.3 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 : Adawyah , R 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Jakarta: Bumi Aksara.

2.4.4 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.

2.4.5 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 (Ashbrook, 1955).



Gambar 2.5 Proses Pengasapan secara Tidak Langsung
 Sumber : Adawyah , R 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Jakarta: Bumi Aksara.

2.5 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 2.3

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 (Girard, 1992).

Tabel 2.4. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	%
Hemisellulosa	34
Sellulosa	27
Lignin	21
Abu	18

Sumber : Tamado, 2013

Tabel 2.3 Komposisi Tempurung Kelapa

Komposisi	Presentase dalam satu kumpulan partikel
Aldehid dengan berat molekul tinggi	0,12
Keton	0,67
Asam formiat	0,38
Asam asetat dan asam-asam Dengan berat molekul tinggi	1,71
Methanol	0,96
Tar	4,81
Fenol	0,07
Residu	4,21
Air	82,42
Total	95,92
Ekstrak dari arang	4,08

Sumber : Yuniar 2014

Pada ikan asap, fungsi utama asap selain sebagai pengawet juga untuk memberi rasa dan warna yang diinginkan pada produk. Ikan dapat awet karena penetrasi senyawa fenol dan asam asetat ke kulit dan daging ikan yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan.

Menurut Winarno, pengasapan merupakan teknik melekatkan dan memasukkan berbagai senyawa kimia asap ke dalam bahan pangan. Pada awalnya pengasapan bertujuan untuk memperpanjang umur simpan suatu bahan, tetapi sejalan dengan peningkatan daya terima masyarakat terhadap produk asap maka

tujuan tersebut mulai beralih ke cita rasa yaitu memberi aroma dan cita rasa yang khas dan mencegah ketengikan daging akibat oksidasi lemak.

Pengasapan dapat dilakukan secara tradisional maupun modern. Pengasapan tradisional dapat dilakukan secara dingin atau panas dengan membakar kayu atau bahan baku lain sehingga ikan yang diasapi kontak langsung dengan asap. Sementara itu, pengasapan modern menggunakan asap cair sebagai media pengasapan. Masyarakat di daerah pesisir biasanya melakukan pengasapan dengan teknik pengasapan tradisional, termasuk masyarakat di Kelurahan Bandarharjo. Padahal, teknik ini mempunyai banyak sekali kekurangan antara lain memerlukan waktu yang lama, tidak efisien dalam penggunaan bahan baku yang dibakar, pencemaran lingkungan dan yang paling berbahaya adanya residu tar dan senyawa hidrokarbon polisiklik aromatik yang terdeposit dalam makanan

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).

2.6 Karung Goni

Karung goni terbuat dari kain goni juga mempunyai tingkat kehalusan, ketebalan kerapatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dari kegunaan karung tersebut diatas. Juga disesuaikan dengan kebutuhan kapasitas yang nanti akan dipakai misal untuk kapasitas 100kg, 80 kg, 60 kg, dan 50 kg, serta akan digunakan untuk komoditi pertanian apa saja, itu sangat menentukan kira-kira karung goni seperti apa yang cocok digunakan. Pemanfaatan karung goni sebagai filter juga bisa digunakan karena memiliki ketebalan dan kerapatan pada lapisan karung sehingga bisa menghambat kotoran atau debu yang akan lewat.

2.7 Pengerinan

Pengerinan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini kandungan uap air udara lebih sedikit atau udara mempunyai kelembaban nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan (Adawyah, 2014). Kemampuan udara membawa uap air bertambah besar jika perbedaan antara kelembaban nisbi udara pengering dengan udara sekitar bahan semakin besar. Salah satu faktor yang mempercepat proses pengerinan adalah kecepatan angin atau udara yang mengalir. Udara yang tidak mengalir menyebabkan kandungan uap air disekitar bahan yang dikeringkan semakin jenuh sehingga pengerinan semakin lambat. Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pemindahan uap air. Apabila kelembaban udara tinggi, maka perbedaan tekanan uap di dalam dan di luar menjadi kecil sehingga menghambat pemindahan uap air dalam bahan ke luar. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaan akan semakin besar dengan meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan. Peningkatan suhu juga menyebabkan kecilnya jumlah panas yang dibutuhkan untuk menguapkan air bahan (Adawyah, 2014).

Menurut Rohman (2008), pengerinan merupakan proses penghilangan sejumlah air dari material. Dalam pengerinan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan makanan yang dikeringkan. Material biasanya dikontakkan dengan udara kering yang kemudian terjadi perpindahan massa air dari material ke udara pengering.

Tujuan pengerinan untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau bahkan terhenti sama sekali. Dengan demikian, bahan yang dikeringkan mempunyai waktu simpan lebih lama (Adawyah, 2014). Menurut Momo (2008), terdapat 2 faktor utama yang mempengaruhi pengerinan, yaitu:

1. Faktor yang berhubungan dengan udara pengering, di antaranya:

a. Suhu

Semakin tinggi suhu udara maka pengerinan akan semakin cepat

b. Kecepatan aliran udara

Semakin cepat udara maka pengeringan akan semakin cepat

c. Kelembaban udara

Semakin lembab udara, proses pengeringan akan semakin lambat

d. Arah aliran udara

Semakin kecil sudut arah udara terhadap posisi bahan, maka bahan semakin cepat kering.

2. Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan, diantaranya:

a. Ukuran bahan

Semakin kecil ukuran bahan, pengeringan akan makin cepat

b. Kadar air

Semakin sedikit air yang dikandung, pengeringan akan makin cepat

2.7.1 Jenis - Jenis Alat Pengering

1. Rotary Drum Dryer

Pengering ini digunakan untuk mengeringkan zat-zat berbentuk cairan, misalnya susu atau air buah. Alatnya terdiri dari pipa silinder yang besar, adayang hanya satu ada yang dua, bagian dalamnya berfungsi menampung dan mengalirkan uap panas.

Pengeringan dengan *drum* secara luas digunakan dalam pengeringan komersial di industri pangan untuk berbagai jenis produk makanan berpati, makanan bayi, maltodekstrin, suspensi dan pasta dengan viskositas tinggi (*heavy pastes*), dan dikenal sebagai metode pengeringan yang paling hemat energi untuk jenis produk tersebut. Karena terpapar pada suhu tinggi hanya dalam beberapa detik, *drum drying* sangat cocok untuk kebanyakan produk yang sensitif terhadap panas. Dan *drum dryer* dalam pembuatan bubuk melibatkan system kominusi. Dalam operasional pengeringan, cairan, bubur, atau materi yang dihaluskan diletakan sebagai lapisan tipis pada permukaan luar *drum* berputar yang dipanaskan oleh uap. Setelah sekitar tiga perempat dari titik putaran, produk

sudah kering dan dipindahkan dengan pisau statis. Produk kering kemudian ditumbuk menjadi serpih atau bubuk. Pengeringan *drum* adalah salah satu metode pengeringan yang paling hemat energi dan khususnya efektif untuk mengeringkan cairan dengan viskositas tinggi atau bubur makanan.

Perbedaan penggunaan *drum dryer* jika dibandingkan dengan oven dalam pengolahan pangan yang mengandung pati adalah tidak merusak bahan karena suhuyang digunakan berkisar antara 80 °C dalam waktu yang cepat, yaitu: hanya sekaliputaran *drum*. sedangkan penggunaan oven dalam pengeringan adalah dapat merusak bahan karena suhu yang digunakan tinggi dalam waktu yang relatif lama.

Bagian *drum* berfungsi sebagai suatu evaporator. Beberapa variasi dari jenis *drum* tunggal adalah dua *drum* yang berputar dengan umpan masuk dari atas atau bagian bawah kedua *drum* tersebut. Terdiri dari gulungan logam panas yang berputar. Pada bagian luar terjadi penguapan lapisan tipis zat cair atau lumpur untuk dikeringkan. Padatan kering dikeluarkan dari gulungan yang putarannya lebih diperlambat.

Drum dryer memiliki mekanisme kerja yaitu: cairan yang akan dikeringkan disiramkan pada silinder pengering tersebut dan akan keluar secara teratur dan selanjutnya menempel pada permukaan luar silinder yang panas sehingga mengering, dan karena silinder tersebut berputar dan di bagian atas terdapat pisau pengerik (skraper) maka tepung- tepung yang menempel akan terkerik dan berjatuh masuk ke dalam penampung, sehingga didapat tepung sari hasil tanaman yang kering dan memuaskan (Ahmad, 2010).

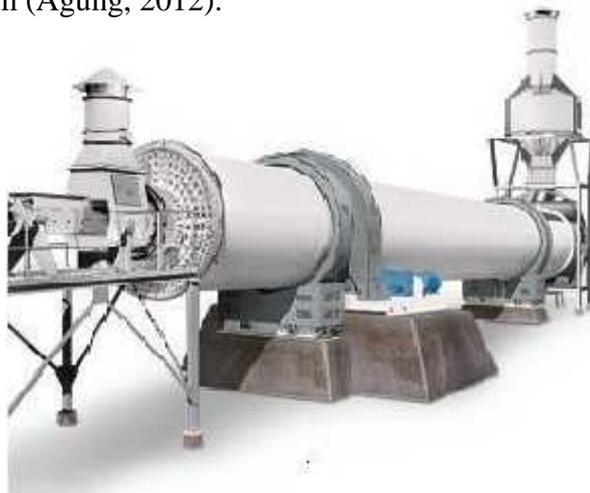
Pengering *Drum* diklasifikasikan menjadi 3, yaitu *single drum dryer*, *double drum dryer*, dan *twin drum dryer*.

Double drum dryer memiliki dua *drum* yang berputar terhadap satu sama lain pada bagian atas. Gap antara dua *drum* akan mengontrol ketebalan lapisan bahan yang diletakan pada permukaan *drum*. *Twin drum dryer* juga memiliki dua *drum*, tetapi berputar berlawanan satu sama lain pada bagian atas.

Diantara tiga jenis *drum dryer*, *single* dan *double drum dryer* paling sering digunakan untuk buah-buahan dan sayuran. Misalnya untuk keripik kentang

(*single drumdryer*) dan pasta tomat (*double drum dryer*). Sedangkan *twin drum dryer* digunakan untuk pengeringan bahan yang menghasilkan produk berupa butiran/debu.

Untuk bahan yang sensitif terhadap panas, modifikasi dengan *vacum drum dryer* dapat digunakan untuk mengurangi suhu/panas pengeringan. *Vacum drum dryer* pada prinsipnya mirip dengan *drum dryer*, hanya *drum* tertutup dalam ruang kedap udara/vakum (Agung, 2012).



Sumber: Westryan. 2013

Gambar 2.6 Contoh *Rotary Drum Dyer*

2. *Tray Dryer*

Tray Dryer (Cabinet Dryer) merupakan salah satu alat pengeringan yang tersusun dari beberapa buah tray di dalam satu rak. *Tray dryer* sangat besar manfaatnya bila produksinya kecil, karena bahan yang akan dikeringkan berkontak langsung dengan udara panas. Namun alat ini membutuhkan tenaga kerja dalam proses produksinya, biaya operasi yang agak mahal, sehingga alat ini sering digunakan pada pengeringan bahan - bahan yang bernilai tinggi.

Tray dryer termasuk kedalam system pengering konveksi menggunakan aliran udara panas untuk mengeringkan produk. Proses pengeringan terjadi saat aliran udara panas ini bersinggungan langsung dengan permukaan produk yang akan dikeringkan. Produk ditempatkan pada setiap rak yang tersusun sedemikian rupa agar dapat dikeringkan degan sempurna. Udara panas sebagai fluida kerja bagi model ini diperoleh dari pembakaran bahan bakar, panas matahari atau listrik.

Kelembaban relatif udara yang mana sebagai faktor pembatas kemampuan udara menguapkan air dari produk sangat diperhatikan dengan mengatur pemasukan dan pengeluaran udara dari alat pengering ini melalui sebuah alat pengalir.

Penggunaannya cocok untuk bahan yang berbentuk padat dan butiran, dan sering digunakan untuk produk yang jumlahnya tidak terlalu besar. Waktu pengeringan yang dibutuhkan (1-6 jam) tergantung dari dimensi alat yang digunakan dan banyaknya bahan yang dikeringkan, sumber panas dapat berasal dari *steam boiler*.

Pengering tray ini dapat beroperasi dalam vakum dan dengan pemanasan tak langsung. Uap dari zat padat dikeluarkan dengan ejector atau pompa vakum. Pengeringan dengan sirkulasi udara menyilang lapisan zat padat memerlukan waktu sangat lama dan siklus pengeringan panjang yaitu 4-8 jam per tumpak. Selain itu dapat juga digunakan sirkulasi tembus, tetapi tidak ekonomis karena pemendekan siklus pengeringan tidak akan mengurangi biaya tenagakerja yang diperlukan untuk setiap tumpak.

Pada *tray dryer*, yang juga disebut rak, ruang, atau pengering kompartement, bahan dapat berupa padatan kental atau padatan pasta, disebarkan merata pada tray logam yang dapat dipindahkan di dalam ruang (*cabinet*). Uap panas disirkulasi melewati permukaan tray secara sejajar, panas listrik juga digunakan khususnya untuk menurunkan muatan panassekitar 10-20 % udara yang melewati atas tray adalah udara murni, sisanya menjadi udara sirkulasi. Setelah pengeringan, ruang atau kabinet dibuka dan tray diganti dengan pengering tumpak (*batch*) tray. Modifikasi tipe ini adalah tipe tray truck yang ditolak ke dalam pengering. Pada kasus bahan granular (butiran), bahan bisa dimasukkan dalam kawat pada bagian bawah tiap-tiap tray, kemudian melalui sirkulasi pengering, uap panas melewati bed permeabel memberikan waktu pengeringan yang lebih singkat disebabkan oleh luas permukaan yang lebih besar kena udara.



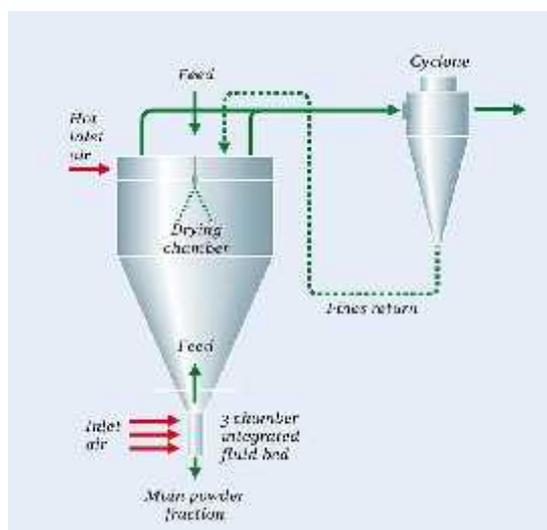
Sumber: Westryan. 2013

Gambar 2.7 Contoh *Tray Dryer*

3. *Spray Dryer*

Pengeringan semprot (*spray drying*) cocok digunakan untuk pengeringan bahan pangan cair seperti susu dan kopi (dikeringkan dalam bentuk larutan ekstrak kopi). Cairan yang akan dikeringkan dilewatkan pada suatu nozzle (semacam saringan bertekanan) sehingga keluar dalam bentuk butiran (*droplet*) cairan yang sangat halus. Butiran ini selanjutnya masuk ke dalam ruang pengering yang dilewati oleh aliran udara panas. Evaporasi air akan berlangsung dalam hitungan detik, meninggalkan bagian padatan produk dalam bentuk tepung. Kapasitasnya dapat beberapa kg per jam hingga 50 ton per jam penguapan (20000 pengering semprot) dan umpan yang diatomisasi dalam bentuk percikan disentuh dengan udara panas yang dirancang dengan baik. Seluruh air dari bahan yang ingin dikeringkan, diubah ke dalam bentuk butiran-butiran air dengan cara diuapkan menggunakan *atomizer*. Air dari bahan yang telah berbentuk tetesan-tetesan tersebut kemudian di kontak dengan udara panas. Peristiwa pengontakan ini menyebabkan air dalam bentuk tetesan-tetesan tersebut mengering dan berubah menjadi serbuk. Selanjutnya proses pemisahan antara uap panas dengan serbuk dilakukan dengan *cyclone* atau penyaring. Setelah di pisahkan, serbuk kemudian kembali diturunkan suhunya sesuai dengan kebutuhan produksi. Pada prinsipnya cairan disemprotkan melalui sebuah alat penyemprot (*sprayer*) ke dalam ruangan yang panas. Dengan demikian air akan dapat menguap sehingga bahan dapat kering menjadi bubuk atau powder.

Tetes yang terbentuk tadi selanjutnya diumpungkan dengan spraynozle atau cakram spray dengan kecepatan tinggi yang berputar di dalam kamar-kamar silinder. Hal ini dapat menjamin bahwa tetesan-tetesan air dan partikel padatan basah tidak bercampur dan permukaan padatan tidak kaku sebelum sampai ke tempat pengeringan, setelah itu baru digunakan chamber yang besar. Padatan kering akan keluar dibawah chamber melalui *screw conveyer*. Kemudian gas dialirkan dengan *cyclone* separator agar proses dapat berlangsung dengan baik. Produknya berupa partikel ringan dan berporos. Contohnya susu bubuk kering yang dihasilkan dari pengeringan susu cair dengan *spray dryer*.



Sumber: Westryan. 2013

Gambar 2.8 Contoh *Spray Dryer*

2.8 SNI Pengasapan Ikan

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 (Ashbrook, 1955).

Tabel 2.5 Persyaratan Mutu dan Keamanan Ikan asap

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
A. Organoleptik		
Nilai minimum	-	Min. 7 (Skor 1-9)
B. Cemar 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 leuchomalachite green	-	Tidak boleh ada
Metabolit nitrofurant (SEM, AHD, AOS, AMOZ)	-	Tidak boleh ada
F. Cemar Kimia		
Benzo[a]piren*	µg/kg	Maks. 5

Sumber : Badan Standarisasi Nasional

Tabel 2.6 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

Sumber : Badan Standarisasi Nasional

2.8 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.

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

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 .

$$W_s = W_i - W_f$$

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 (%)