

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERFIKIR

A. Asap Cair Arang Batok Sebagai Pengawet

1. Definisi

Pengawetan adalah suatu teknik atau tindakan yang digunakan oleh manusia pada bahan pangan sedemikian rupa, sehingga bahan tersebut tidak mudah rusak. Istilah awet merupakan pengertian relatif terhadap daya awet alamiah dalam kondisi yang normal. Bahan pangan dapat diawetkan dalam keadaan segar atau berupa bahan olahan (Imam, 2008). Bahan pengawet adalah bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme (SK Menkes RI No.722 tahun 1988 tentang Bahan Tambahan Makanan).

2. Tujuan

Menurut Boedihardjo dalam Imam (2008) tujuan para pembuat makanan mengawetkan produknya, antara lain karena daya tahan kebanyakan makanan memang sangat terbatas dan mudah rusak (*perishable*), dengan pengawetan makanan dapat disimpan lebih lama sehingga menguntungkan pedagang, beberapa zat pengawet berfungsi sebagai penambah daya tarik makanan yang membuat konsumen ingin membelinya. Selain itu, fungsi pengawet yang terpenting adalah untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, menghindarkan oksidasi makanan sekaligus menjaga nilai gizi makanan. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu bahan pengawet untuk dapat digunakan dalam upaya memperpanjang masa simpan produk pangan: (i) tidak mengubah flavor, bau, warna atau tekstur bahan makanan, (ii) aman bagi konsumen pada konsentrasi yang efektif sebagai pengawet atau aman untuk dikonsumsi selama masa simpan tertentu, (iii) pengawet harus mudah dikenal dan kadarnya dapat dideteksi secara pasti serta harus memenuhi kebutuhan yang diijinkan (legal), (iv) kualitas bahan makanan harus tidak merugikan konsumen, dan (v) ekonomis. (SK Menkes RI No.722 tahun 1988 tentang Bahan Tambahan Makanan).

3. Pengasapan

Pengasapan merupakan pemanfaatan panas dan asap hasil pembakaran. Tujuan pengasapan pada awalnya hanya untuk pengawetan bahan makanan, namun dalam perkembangannya mengalami perubahan yaitu untuk menghasilkan produk dengan aroma tertentu, meningkatkan citarasa, memperbaiki penampilan dan meningkatkan daya simpan produk yang diasap (Girard, 1992). Pengasapan merupakan suatu cara pengawetan atau pengolahan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemakaian senyawa kimia alami dari hasil pembakaran kayu yang akan membentuk senyawa-senyawa asap dalam bentuk uap dan butiran-butiran tar (Wibowo, 1995). Senyawa dalam bentuk uap akan menempel pada produk dan terlarut pada lapisan air yang ada di permukaan sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya menjadi kecoklatan. Prosesn pengasapan merupakan kombinasi antara penggaraman, pengeringan, pemanasan dan pengasapan. Pengasapan pada awalnya bertujuan untuk memperpanjang umur simpan suatu produk, namun sejalan dengan daya terima terhadap produk asap, tujuan tersebut mulai beralih ke cita rasa (Bligh *et al.* 1989). Tujuan utama pengasapan adalah menghasilkan cita rasa yang baik dan mencegah ketengikan daging karena oksidasi lemak.

Pengasapan sudah sejak lama dilakukan oleh petani ikan atau nelayan di negara kita (Suryanto, 2009). Ada dua cara pengasapan yaitu cara tradisional dan modern. Pada cara tradisional, terbagi menjadi dua jenis yaitu pengasapan panas (*hot smoking*) dan pengasapan dingin (*cold smoking*) (Hanendyo, 2005). Pengasapan dingin (*cold smoking*) memiliki suhu 15-30 °C (rata-rata 25 °C) selama 4-6 minggu. Pada cara dingin, bahan direndam di dalam asap yang sudah dicairkan. Setelah senyawa asap menempel pada ikan, kemudian ikan dikeringkan. Ikan yang diasapi letaknya jauh dari sumber asap sehingga memerlukan waktu yang lama. Produk yang diawetkan memiliki keawetan yang lebih tinggi karena penetrasi komponen asap lebih banyak sehingga dagingnya kering, namun harus dimasak terlebih dahulu karena dagingnya belum matang. Sedangkan pengasapan panas (*hot smoking*) memiliki suhunya 30-80 °C. Lamanya pengasapan 3-8 jam. Ikan yang diasapi diletakkan dekat dengan sumber asap. Penetrasi asap jauh lebih sedikit sehingga produk yang dihasilkan bersifat

kurang awet. Produk yang dihasilkan dalam kondisi matang dan waktunya relatif singkat dibanding pengasapan dingin. Pengasapan ini ditujukan untuk memperoleh aroma asap yang khas (Bligh *et al.* 1988). Pengasapan modern adalah pengasapan dengan fase gas (*gas phase smoke*) atau pengasapan dengan asap cair (*liquid smoke*). Pengasapan ini dilakukan dengan merendam produk pada asap cair yang sudah dicairkan melalui proses pirolisis dan destilasi (Maga, 1988). Pengasapan cara ini dapat meningkatkan kualitas produk dari segi kesehatan karena senyawa karsinogenik seperti benzo(a)pyren yang terdapat dalam asap cair dapat diserap dan dikurangi jumlahnya, sedangkan tar dapat dipisahkan dengan menggunakan metode pengendapan dan penyaringan (Purnomo, 1997). Menurut Daun (1989), berdasarkan pengaruhnya pada nilai gizi produk yang diasap, komponen asap dapat dibagi menjadi empat golongan:

- a. Zat yang melindungi penyusutan nilai gizi produk yang diasap dengan melawan perubahan kimiawi dan biologi yang merugikan (misal; antioksidan dan bakterisida)
- b. Komponen yang tidak menunjukkan kerja dari segi nilai gizi
- c. Senyawaan yang berinteraksi dengan komponen bahan pangan dan menurunkan nilai gizi produk yang diasap
- d. Komponen beracun

B. Pengertian Asap Cair

Asap cair merupakan kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami filtrasi untuk memisahkan senyawa tar dan bahan-bahan tertentu (Pszczola, 1995). Menurut Simon *et al.* (2005) asap cair diperoleh dengan teknik pirolisis, dimana senyawa-senyawa yang menguap secara simultan akan ditarik dari zona reaktor panas dan akan berkondensasi pada sistem pendingin. Selama proses kondensasi akan terbentuk kondensat asap kasar yang akan memisah menjadi tiga fase, yaitu fase larut dalam air, fase tidak larut dalam air dan fase tar. Fase larut dalam air bisa langsung digunakan, sedangkan ekstrak fase tar dengan kadar tinggi yang telah dimurnikan dapat digunakan lagi untuk produksi asap cair dan biasanya disebut fraksi tar primer (PTF). Kualitas asap cair yang diperoleh dari hasil pirolisis sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman, suhu yang digunakan, ukuran partikel kayu dan kadar air kayu (Guillen dan Ibargoita, 1999).

Menurut Darmadji, (2006) asap cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya. Bahan baku yang banyak digunakan untuk memperoleh asap cair antara lain tempurung kelapa, tongkol jagung, batang 24 bambu, berbagai macam jenis kayu, kulit batang sagu, dan lain sebagainya. Selama pembakaran, komponen dari kayu akan mengalami pirolisis yang menghasilkan berbagai macam senyawa antara lain fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, lakton, hidrokarbon, polisiklik aromatik dan lain sebagainya (Darmadji, 2006). Komposisi utama yang terdapat dalam tempurung kelapa adalah hemiselulosa, selulosa, dan lignin. Hasil pirolisis selulosa adalah asam asetat dan fenol sedang hasil pirolisis lignin menghasilkan aroma yang berperan dalam produk pengasapan. (Himawati, 2010). Secara umum asap cair tempurung kelapa dapat digunakan sebagai alternatif pengawet alami yang aman dikonsumsi karena memiliki kemampuan anti bakteri dan mampu memberikan karakteristik sensorik berupa warna, aroma, dan rasa pada ikan.

Asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional karena adanya senyawa fenol dan karbonil yang mampu memberi aroma, rasa dan warna, sebagai pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan (Pranata, 2007). Keuntungan penggunaan asap cair pada pengasapan ikan adalah aroma dari produk yang dihasilkan seragam, dapat menghemat pemakaian kayu sebagai sumber asap, dapat digunakan pada berbagai jenis bahan pangan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya (Benzopyrene) karena asap cair yang digunakan telah melalui tahapan pemurnian sehingga kandungan Benzopyrene nya sangat rendah (Tamaela, 2003). Selain itu asap cair mudah di terapkan/praktis penggunaannya, dapat digunakan secara berulang-ulang, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan yang paling penting senyawa karsinogen yang terbentuk dapat dieliminasi (Simon et al, 2005). Jumlah asap yang melekat pada bahan yang diasap dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain komposisi dan konsentrasi asap, keadaan lingkungan dan jenis permukaan bahan yang diasap (Cutting, 1965). Ditambahkan oleh Foster (1977) kecepatan pengendapan partikel asap pada air

kira-kira 5-20 kali lebih besar dari pada permukaan bahan kering dan pengendapan ini akan lebih tinggi selama proses pengasapan masih berlangsung.

Jenis Asap Cair dibedakan atas penggunaannya. Ada 3 jenis grade asap cair, yaitu sebagai berikut: Grade 1 yaitu warna bening, rasa sedikit asam, aroma netral, digunakan untuk makanan, ikan. Grade 2 yaitu warna kecoklatan transparan, rasa asam sedang, aroma asap lemah, digunakan untuk makanan dengan taste asap (daging asap, bakso, mie, tahu, ikan kering, telur asap, bumbu-bumbu barbaque, ikan asap/bandeng asap). Grade 3 yaitu warna coklat gelap, rasa asam kuat, aroma asap kuat, digunakan untuk penggumpal karet pengganti asam semut, penyamakan kulit, pengganti antiseptik untuk kain, menghilangkan jamur dan mengurangi bakteri patogen yang terdapat di kolam ikan (Madaniah, 2016).

Asap cair dapat diaplikasikan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan (Pearson dan Tauber, 1984). Girrard (1992) membagi metode penggunaan asap cair pada produk pangan menjadi enam, yaitu **(1)** Pencampuran, dimana asap cair ditambahkan langsung dalam produk pangan. Flavor produk daging ditambahkan dalam jumlah yang bervariasi, dapat digunakan untuk ikan, emulsi daging, bumbu daging pangan, sosis tipe frankfurter, keju oles dan lain-lain, **(2)** Pencelupan dan perendaman, metode ini dapat menghasilkan produk pangan yang mempunyai mutu organoleptik tinggi seperti sosis dan keju Italia, **(3)** Injeksi (penyuntikan), banyak aroma asap yang disuntikkan bervariasi antara 0.2-1% dapat memberikan flavor yang seragam pada daging babi terutama daging bagian perut, **(4)** Atomisasi, aroma asap yang diatomisasi ke dalam produk melalui sebuah saluran. Metode ini memberikan mutu organoleptik yang baik pada daging, **(5)** Penyemprotan, biasanya digunakan dalam pengolahan daging secara kontinu, **(6)** Penguapan, pemanasan asap cair untuk menghasilkan uap yang mengandung asap merupakan salah satu metode yang digunakan untuk pengasapan bahan pangan.

1. Kandungan Asap Cair Arang Batok Kelapa

a. Senyawa-Senyawa Fenol

Senyawa fenol sebagai antioksidan dapat memperpanjang masa simpan produk dengan berperan sebagai donor hidrogen yang efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak. Pada asap cair tempurung kelapa terdapat fenol 2,10-5,13%. Asap cair tempurung kelapa memiliki 7 macam

senyawa dominan yaitu fenol, 3-metil-1,2-siklopentadion, 2-metoksifenol, 2-metoksi-4metilfenol, 2,6-dimetoksifenol, 4 etil-2- metoksifenol dan 2,5-dimetoksi-benzilalkohol (Tranggono dkk,1996). Kandungan senyawa fenol dalam asap sangat tergantung pada temperatur pirolisis kayu. Kualitas fenol pada kayu sangat bervariasi yaitu antara 10-200 mg/kg. Beberapa jenis fenol yang biasanya terdapat dalam produk asapan adalah guaiakol dan siringol. Senyawa-senyawa fenol yang terdapat dalam asap kayu umumnya hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzena dengan sejumlah gugus hidroksil yang terikat. Senyawa-senyawa fenol ini juga dapat mengikat gugus-gugus lain seperti aldehid, keton, asam dan ester (Pranata, 2007).

b. Senyawa-Senyawa Karbonil

Senyawa-senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan dan cita rasa produk asapan. Pada asap cair tempurung kelapa terdapat karbonil 13,28%; (Tranggono dkk,1996). Golongan senyawa ini mempunyai aroma seperti aroma karamel yang unik. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam asap cair antara lain adalah vanillin dan siringaldehida (Pranata, 2007).

c. Senyawa-Senyawa Asam

Senyawa-senyawa asam mempunyai peranan sebagai antibakteri dan membentuk cita rasa produk asapan. Senyawa asam ini antara lain adalah asam asetat, propionat, butirat dan valerat. Kombinasi antara komponen fungsional fenol dan asam-asam organik yang bekerja secara sinergis mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikroba (Pranata, 2007).

2. Keuntungan Asap Cair Sebagai Pengawet

Keuntungan penggunaan asap cair menurut Maga (1987) antara lain lebih intensif dalam pemberian citarasa, kontrol hilangnya citarasa lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai bahan asap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan dapat diaplikasikan ke dalam bahan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampur langsung ke dalam makanan. Selain itu keuntungan lain yang diperoleh dari asap cair, adalah sebagai berikut:

a. Keamanan Produk Asapan

Penggunaan asap cair yang diproses dengan baik dapat mengeliminasi komponen asap berbahaya yang berupa hidrokarbon polisiklis aromatis. Komponen ini tidak diharapkan karena beberapa di antaranya terbukti bersifat karsinogen pada dosis tinggi. Melalui pembakaran terkontrol, aging, dan teknik pengolahan yang semakin baik, tar dan fraksi minyak berat dapat dipisahkan sehingga produk asapan yang dihasilkan mendekati bebas PAH (Pszczola, 1995).

b. Aktivitas Antioksidan

Adanya senyawa fenol dalam asap cair memberikan sifat antioksidan terhadap fraksi minyak dalam produk asapan. Dimana senyawa fenolat ini dapat berperan sebagai donor hidrogen dan efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak (Prananta, 2005).

c. Aktivitas Antibakterial

Peran bakteriostatik dari asap cair semula hanya disebabkan karena adanya formaldehid saja tetapi aktivitas dari senyawa ini saja tidak cukup sebagai penyebab semua efek yang diamati. 30 Kombinasi antara komponen fungsional fenol dan kandungan asam organik yang cukup tinggi bekerja secara sinergis mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikrobia. Kandungan kadar asam yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikrobia karena mikrobia hanya bisa tumbuh pada kadar asam yang rendah (Pszczola, 1995). Adanya fenol dengan titik didih tinggi dalam asap juga merupakan zat antibakteri yang tinggi (Prananta, 2005).

d. Potensi Pembentukan Warna Coklat

Menurut Ruitter (1979) dalam Prananta (2005), karbonil mempunyai efek terbesar pada terjadinya pembentukan warna coklat pada produk asapan. Jenis komponen karbonil yang paling berperan adalah aldehid glioksal dan metal glioksal sedangkan formaldehid dan hidroksiasetol memberikan peranan yang rendah. Fenol juga memberikan kontribusi pada pembentukan warna coklat pada produk yang diasap meskipun intensitasnya tidak sebesar karbonil.

e. Kemudahan Dan Variasi Penggunaan

Asap cair bisa digunakan dalam bentuk cairan, dalam fasa pelarut minyak dan bentuk serbuk sehingga memungkinkan penggunaan asap cair yang lebih luas dan mudah untuk berbagai produk (Pszczola, 1995).

3. Cara Pembuatan Asap Cair.

Proses pembuatan asap cair salah satunya menggunakan tempurung kelapa yang merupakan sisa limbah pembuatan minyak kelapa. 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. Tempurung kelapa terletak di bagian dalam kelapa setelah sabut, dan merupakan lapisan yang keras dengan ketebalan 3-5 mm, termasuk golongan kayu keras (Himawati, 2010). Tempurung kelapa mengalami pembakaran pada suhu 400 °C pada drum tungku pembakaran. Selanjutnya dikondensasikan dengan menggunakan kondensor sehingga menghasilkan asap cair Grade 3, tar, dan arang. Asap cair yang dihasilkan dimurnikan secara distilasi pada temperatur 180°C – 200°C untuk memisahkan asap cair dengan tar sehingga menghasilkan asap cair Grade 2 (Ginayati dkk, 2015)

C. Kualitas Awetan Ikan Air Tawar

a. Definisi ikan

Ikan adalah binatang berdarah dingin yang hidup didalam air dan mempunyai sirip sebagai penggerak tubuh serta bernafas dengan insang (Effendi, 1971). Sedangkan menurut Sakti (2008), ikan (pisces) yaitu hewan bertulang belakang (termasuk vertebrata), habitatnya di perairan, bernafas dengan insang, bergerak dan menjaga keseimbangan tubuhnya menggunakan sirip-sirip, bersifat poikilotermik (berdarah dingin).

Ikan terdiri dari ikan air tawar, ikan air payau dan ikan laut. Semuanya adalah makanan sumber protein yang sangat penting untuk pertumbuhan tubuh. Ikan mengandung 18% protein terdiri dari asam-asam amino esensial yang tidak rusak pada waktu pemasakan.

b. Komposisi ikan

Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang absorpsi proteinnya dalam tubuh lebih tinggi dibandingkan dengan produk hewani lain seperti daging sapi dan ayam. Daging ikan mempunyai serat-serat protein lebih pendek dari pada serat-serat daging sapi atau ayam. Ikan juga kaya akan mineral seperti kalsium, fosfor yang diperlukan untuk pembentukan tulang serta zat besi yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin darah. Selain itu ikan merupakan sumber alami asam lemak Omega 3 yaitu *Eicosa Pentaeonic Acid (EPA)* dan *Dacosa Hexaeonic Acid (DHA)* yang berfungsi mencegah arterosklerosis (terutama EPA).

Komposisi kimia ikan tergantung kepada spesies, umur, jenis kelamin dan musim penangkapan serta ketersediaan pakan di air, habitat dan kondisi lingkungan. Kandungan protein dan mineral daging ikan relatif konstan, tetapi kadar air dan kadar lemak sangat berfluktuasi (Irianto dan Soesilo, 2008).

Ikan mengandung 18% protein terdiri dari asam-asam amino esensial yang tidak rusak pada waktu pemasakan. Kandungan lemaknya 1-20% yang mudah dicerna serta langsung dapat digunakan oleh jaringan tubuh. Kandungan lemaknya sebagian besar adalah asam lemak tak jenuh yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan dapat menurunkan kolestrol darah. Macam-macam ikan mengandung jumlah lemak yang bervariasi, ada yang lebih berlemak ada yang kurang berlemak (Adawyah, 2008). Tubuh ikan berdasar hasil penelitian, ternyata daging ikan mempunyai komposisi kimia sebagai berikut : Air : 60,0 - 84,0 %. Protein : 18,0 - 30,0 %, Lemak : 0,1 - 2,2 %, Karbohidrat : 0,0 - 1,0 % Vitamin & Mineral sisanya (Kinsella, 1986). Kandungan gizi ikan segar dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Ikan Segar per 100 gram Bahan

KOMPONEN	Kadar (%) ⁽¹⁾	Kadar (%) ⁽²⁾
Kandungan air	76,00	60-84,0
Protein	17,00	18,0-30
Lemak	4,50	0,1-2,2
Mineral dan Vitamin	2,52-4,50	0,0-1,0
Karbohidrat	-	0,0-6,7

Sumber: Rusman, 2008⁽¹⁾. Afrianto dan Liviawarty. 1989⁽²⁾

Daging ikan menurut Winarti dkk, (1992), menyebutkan bahwa kandungan protein ikan sekitar 15-24%, tergantung dari jenis ikannya. Keunggulan ikan

adalah bahwa daya cerna protein ikan sangat tinggi, yaitu hingga sekitar 95%. Sedangkan menurut (Departemen Perindustrian, 1995 dalam Ridwansyah 2002) daging ikan mengandung protein 15-20% dan kandungan asam amino essensialnya mirip dengan daging hewan yang menyusui. Menurut Khomsan (2004), berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu protein ikan setingkat dengan mutu protein daging, sedikit di bawah mutu protein telur, dan di atas protein sereal dan kacang-kacangan. Komposisi asam amino protein daging ikan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Kanoni (1991) menyatakan, protein ikan kaya akan asam-asam amino yang

Tabel 2.2	
Komposisi Asam Amino Protein Daging Ikan	
Asam Amino	Rata-rata (N=6,25%)
Alanin	7,91
Arginin	5,95
Asam Aspartat	10,34
Sistein	1,04
Asam Glutamat	4,91
Glisin	4,60
Histidin	2,01
Isoleusin	6,03
Leusin	8,41
Lisin	8,81
Metionin	2,97
Fenilalanin	3,92
Prolin	3,52
Serin	5,14
Treonin	4,62
Triftopan	0,96
Tirosin	3,27
Valin	5,95

Sumber: Braekkan dan Boge dalam Sikorski (1990)

essensial maupun non essensial. Kandungan asam amino essensial pada ikan sebanyak 10 macam yaitu arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methionon, fenilalanin, threonin, triptophan, dan valin. Sedangkan kandungan asam amino

non essential sebanyak 10 macam yaitu alanin, asam aspartat, listin, asam glutamat, glisin, hidroksi lisin, hidroksi prolin, prolin, serin dan triosin.

Tubuh ikan tersusun kurang lebih dari 60 unsur yang tergabung menjadi senyawa sederhana maupun senyawa kompleks. Unsur-unsur penyusun tubuh ikan sebagai berikut: oksigen 75%, hidrogen 10%, karbon 9,5%, nitrogen 2,5-3%, kalsium 1,2-1,5%, fosfor 0,6-0,8% dan sulfur kurang lebih 0,3% (Zaitsev *et al*, 1969). Khususnya pada ikan laut kaya akan yodium. Kandungan yodium ikan mencapai 830 µg/kg, sedangkan yodium pada daging hanya 50 µg/kg dan telur 93 µg/kg (Khomsan, 2004). Ikan mempunyai kandungan vitamin A dan vitamin D tinggi yang tersimpan dan terakumulasi pada hati ikan, sehingga ikan dapat disebut sebagai sumber vitamin A dan D (Borgstom, 1962). Vitamin vitamin lain yang terdapat dalam tubuh ikan adalah vitamin Bkompleks, vitamin C dalam jumlah kecil, vitamin E dan K (Zaitsev *et al*, 1969).

Dari data yang telah dikeluarkan oleh Lembaga Gizi Departemen Kesehatan RI, beberapa jenis ikan laut Indonesia memiliki kandungan/kadar protein tinggi (ada yang sampai 32 gr / 100 gr) seperti ikan bambangan sebesar 20 gr, ikan bawal sebesar 19 gr, ikan hiu sebesar 20,1 gr, ikan kakap sebesar 20 gr, ikan kembung sebesar 22 gr, ikan layang sebesar 22 gr, ikan layur sebesar 18 gr, ikan lemuru sebesar 20 gr, ikan pepetek sebesar 32 gr, ikan selar sebesar 18,8 gr (Anonim, 2004).

c. Mutu Ikan

Ciri-ciri ikan segar dan busuk dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut;

Tabel 2.3.
Ciri-ciri Ikan Segar dan Busuk

No	Bagian	Ikan Segar	Ikan Busuk
1	Mata	Cerah, bening, cembung, menonjol	Padat, berkerut, tenggelam, cekung
2	Insang	Merah, berbau segar, tertutup, lendir bening	Coklat/kelabu, berbau asam, tertutup lendir keruh
3	Warna	Terang, lendir bening	Pudar, lendir busuk
4	Bau	Segar	Asam busuk
5	Daging	Kenyal, bila ditekan bekasnya segera kembali	Warna merah, terutama disekitar tulang punggung
6	Sisik	Menempel kuat pada kulit	Mudah Lepas
7	Dinding Perut	Elastis	Menggelembung/pecah/isi perut keluar
8	Ikan utuh	Tenggelam dalam air	Terapung

Sumber: Dwiari (2008)

Kesegaran bisa dicapai bila dalam penanganan ikan berlangsung dengan baik. Ikan yang masih segar berarti belum mengalami perubahan-perubahan biokimiawi, mikrobiologi, maupun fisikawi yang dapat menyebabkan kerusakan berat pada daging ikan. Kualitas ikan merupakan bahan pertimbangan bagi orang yang mengkonsumsi atau membeli ikan. Dengan batasan tersebut, faktor pembatas kualitas dapat mencakup nilai gizi atau nutrisi, tingkat kesegaran, kerusakan selama transportasi, penanganan, pengolahan, penyimpanan, distribusi, dan pemasaran serta hal-hal lain seperti bahaya terhadap kesehatan dan kepuasan untuk mengkonsumsinya (BPTP, 2009).

Tabel 2.4
Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Pada Ikan Segar

	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
a	Organolrptik	Angka (1-9)	Minimal 7
b	Cemaran mikroba* ALT <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella</i> <i>Vibrio cholerae</i>	Koloni/g APM/g APM/25g APM/25g	Maksimal $5,0 \times 10^5$ Maksimal <2 Negatif Negatif
c	Cemaran Kimia* Raksa (Hg) Timbal (Pb) Histamin Cadmium (Cd)	Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maksimal 0,5 Maksimal 0,4 Maksimal 100 Maksimal 0
*	Bila diperlukan		
Sumber: Badan Standar Nasional 01-2729.1 (2006)			

Cara pengujian kesegaran ikan tidak mengandung formalin dengan cara tusuk gigi dibaluri dengan kunyit yang telah dihaluskan selama 30 menit, lalu tusukkan tusuk gigi kedalam ikan yang akan diuji. Tusuk gigi akan berubah warna menjadi merah bata bila ikan yang diuji mengandung formalin (Sylvana, 2016)

d. Penurunan Mutu Ikan

Ikan merupakan produk yang cepat mengalami penurunan kualitas. Menurut Suyanto (2008), kerusakan daging ikan setelah ikan dipanen disebabkan oleh tiga penyebab pokok sebagai berikut :

1. Adanya enzim dari tubuh ikan yang menyebabkan daging ikan menjadi busuk. Kerusakan yang disebabkan oleh kegiatan enzim ini disebut autolisis.
2. Adanya bakteri pembusuk dari luar tubuh ikan yang masuk ke dalam jaringan tubuh ikan mati dan menghancurkannya.

3. Adanya proses kimia di dalam jaringan tubuh ikan yang mulai busuk karena proses autolisis.

1. Proses Perubahan karena Aktifitas Enzim (Autolisis)

Autolisis adalah proses penguraian organ-organ tubuh ikan oleh enzim-enzim yang terdapat di dalam tubuh ikan itu sendiri. Proses ini biasanya terjadi setelah ikan yang mati melewati fase rigor mortis yaitu keadaan dimana pH tubuh ikan menurun dan jaringan otot tidak mampu mempertahankan fleksibilitasnya (kekenyalannya) Selama ikan hidup, enzim-enzim yang terdapat di dalam tubuh berasal dari daging (chatepsin), enzim pencernaan (trypsin, chemotrypsin dan pepsin) atau enzim dari mikroorganisme yang terdapat pada saluran pencernaan, akan membantu proses metabolisme makanan. Dengan demikian aktifitas enzim selalu menguntungkan bagi kehidupan ikan itu sendiri.

Ketika ikan mati, ternyata enzim-enzim ini masih mempunyai kemampuan untuk bekerja secara aktif, tetapi karena jaringan otak sebagai organ pengontrol sudah tidak dapat berfungsi lagi, maka sistem kerja enzim tersebut menjadi tidak terkontrol dan dapat merusak organ tubuh lainnya, seperti dinding usus, otot daging, serta menguraikan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Peristiwa inilah yang disebut autolisis. Biasanya proses autolisis selalu diikuti dengan meningkatnya jumlah bakteri, sebab semua hasil penguraian enzim selama proses autolisis merupakan media yang sangat cocok untuk pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lainnya (Marlins, 2012).

2. Proses Perubahan karena Aktivitas Mikroorganisme

Fase pembusukan berikutnya adalah perubahan yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, terutama bakteri. Dalam keadaan hidup, ikan dapat dianggap tidak mengandung bakteri yang sifatnya merusak (steril), meskipun sebenarnya pada tubuh ikan banyak sekali dijumpai mikroorganisme. Ikan hidup memiliki kemampuan untuk mengatasi aktivitas mikroorganisme sehingga tidak terlihat selama ikan masih hidup.

Bakteri merupakan anggota mikroorganisme terbanyak pada tubuh ikan. Adapun jenis bakteri yang umum ditemukan pada tubuh ikan adalah *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacter*, *Micrococcus* dan *Bacillus*. Bakteri-bakteri ini terdapat di seluruh permukaan tubuh ikan, terutama pada bagian

insang, kulit dan usus. Bakteri-bakteri tersebut menyerang tubuh ikan mulai dari insang atau luka-luka yang terdapat pada kulit menuju jaringan tubuh bagian dalam, dari saluran pencernaan menuju jaringan daging dan dari permukaan kulit menuju ke jaringan tubuh bagian (Marlins, 2012).

3. Proses Perubahan karena Oksidasi

Proses perubahan pada ikan juga dapat terjadi karena proses oksidasi lemak, sehingga timbul aroma tengik yang tidak diinginkan. Meskipun bau tengik tidak berpengaruh terhadap kesehatan, bau ini sangat merugikan proses pengolahan maupun pengawetan karena dapat menurunkan mutu dan daya jualnya. Cara mencegah proses oksidasi adalah dengan mengusahakan sekecil mungkin terjadinya kontak antara ikan dengan udara bebas di sekelilingnya, yakni dengan menggunakan ruang hampa udara, menggunakan antioksidan atau menghilangkan unsur-unsur penyebab proses oksidasi (Rustamaji, 2009). Pada umumnya ikan memiliki waktu rigormortis yang pendek, yaitu kira-kira 1-7 jam. Untuk mencegah proses pembusukan tersebut, maka perlu dikembangkan berbagai cara pengawetan dan pengolahan yang cepat dan cermat. Ikan yang disimpan pada suhu 5-10°C dapat diterima konsumen hingga hari ke-7 berdasarkan batas penilaian terhadap bau serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri hingga hari ke-7 (Kartika, 2011).

Ikan segar sangat mudah mengalami kerusakan atau pembusukan karena ikan mengandung protein yang tinggi yang membuat mikroorganisme dapat berkembang biak dengan baik. Mikroorganisme ini dapat merombak protein pada ikan sehingga ikan menjadi rusak (Rustamaji, 2009). Menurut Ridwansyah (2002) selama penyimpanan, mutu ikan asap dapat menurun. Hal ini disebabkan adanya proses oksidasi lemak dan denaturasi protein ikan yang mengandung asam lemak tidak jenuh dan asam amino. Kandungan mineral pada garam seperti zat besi dan magnesium juga ikut berperan dalam mempercepat proses oksidasi lemak.

Secara mikrobiologis keberadaan mikroba dalam produk ikan asap digunakan sebagai parameter kebusukan untuk melihat tingkat kemunduran mutu produk dan tingkat kelayakannya untuk dikonsumsi. Hal ini dikarenakan kerusakan mikrobiologis ini merupakan bentuk kerusakan yang banyak merugikan

serta kadang-kadang berbahaya terhadap kesehatan manusia, karena racun yang diproduksi, penularan serta penularan kerusakan yang cepat (Muchtadi 2008).

Kondisi penyimpanan produk bahan pangan akan mempengaruhi jenis bakteri yang mungkin berkembang dan menyebabkan kerusakan. Penyimpanan suhu ruang dapat mempercepat proses pembusukan. Hal ini disebabkan bakteri yang terdapat pada ikan dapat melakukan metabolisme secara sempurna. Karena aktivitas antimikrobanya, senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan ragi.

Teknik penyimpanan pada suhu beku dapat memperlambat kecepatan reaksi metabolisme, sehingga dengan penurunan suhu 8°C kecepatan reaksinya akan berkurang setengahnya dan memperlambat keaktifan respirasi sehingga pertumbuhan bakteri, jamur dan kebusukan akan dihambat. Penggunaan suhu rendah dan pengawetan pangan tidak dapat membunuh mikroorganisme penyebab kebusukan. Dengan demikian, jika bahan pangan dikeluarkan dari penyimpanan suhu beku dan dibiarkan mencair kembali, pertumbuhan mikroorganisme pembusuk akan berjalan cepat (Winarno 1993).

e. Morfologi Dan Klasifikasi Ikan Gurame

Ikan gurami merupakan jenis ikan air tawar bersisik dan dibudidayakan di kolam, memiliki daging yang padat, durinya besar, dan rasanya enak dan gurih (Sitanggang dan Sarwono, 2002). Ikan gurame termasuk golongan ikan Labyrinthici, yaitu ikan yang memiliki alat pernafasan tambahan yaitu berupa selaput tambahan berbentuk tonjolan pada tepi atas lapisan insang pertama yang biasa disebut labyrinth. Ikan Gurami memiliki bentuk fisik yang khas yaitu bentuk badan pipih agak panjang dan lebar. Badan ditutupi sisik yang kuat dengan tepi agak kasar. Mulut kecil, terletak miring atau tidak tepat di bawah ujung bibir. Bibir bawah terlihat menonjol sedikit dibandingkan bibir atas. Ujung mulut dapat disembulkan sehingga muka menonjol (Sitanggang & Sarwono, 2002).

Menurut Sitanggang & Sarwono (2002), penampilan gurami dewasa (tua) berbeda dengan yang masih muda. Perbedaan itu dapat diamati berdasarkan ukuran tubuh, warna, bentuk kepala, dan dahi. Warna ikan gurami muda jauh lebih menarik dibandingkan gurame dewasa. Gurami dewasa yaitu memiliki lebar badan hampir dua kali panjang kepala atau $3/4$ kali panjang tubuh. Bentuk kepala

dempak (tumpul), berdahi agak menonjol. Tonjolan dahi gurami jantan yang sudah tua berbentuk seperti cula. Gurami dewasa berpunggung tinggi. Di atas punggung terdapat sirip punggung yang menyilang. Panjang sirip punggung dan sirip dubur dapat mencapai pangkal ekor. Sirip ekor berbentuk busur. Ciri khas gurami muda yaitu berukuran seperti korek api, memiliki 8 garis tegak berwarna hitam pada kedua sisi badannya. Garis tegak tersebut biasanya hilang pada saat ikan dewasa. Gurami muda berkepala lancip ke depan, berdahi rata. Terdapat bintik gelap yang dilingkari warna kuning atau keperakan pada sirip dubur. Terdapat bintik hitam pada sirip dada. Terdapat sirip perut pada perut. Jari-jari sirip perut akan mengalami perubahan menjadi sepasang benang panjang yang berfungsi sebagai alat peraba setelah ikan dewasa. Warna tubuh dan punggung gurami muda pada umumnya biru kehitaman dengan bagian perut putih. Menjelang dewasa warna tubuh dan punggung berubah menjadi kecoklatan dan warna perutnya berubah menjadi kuning keperakan (Sitanggang & Sarwono, 2002).

Rukmana (2005) mengklasifikasi Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Pisces
 Ordo : Labyrinthici
 Famili : Anabantidae
 Genus : *Osphronemus*
 Spesies : *Osphronemus gouramy*



Gambar 2.1. *Osphronemus gouramy*
 Sumber: dokumen pribadi

f. Habitat dan Penyebaran

Ikan gurame tumbuh dan berkembang pada perairan tropis dan subtropis. Pada habitat aslinya ikan gurami dapat hidup di perairan yang memiliki arus tenang seperti sungai dan rawa air tawar yang berada pada ketinggian antara 800 m dari permukaan laut. Akan halnya kebiasaan hidup yang lebih menyukai daerah tenang, bebas arus ini bisa dibuktikan di kolam-kolam peliharaan. Mereka menyukai kolam yang tidak banyak mengalami pergantian air dan akan tumbuh cepat pada kolam dengan kondisi seperti itu. Suhu optimal untuk hidup ikan ini

berkisar 24-28⁰C dengan derajat keasaman berkisar antara 6,5-8 (Agustono dkk., 1993). Penyebaran ikan gurami di Indonesia terutama di pulau jawa, Kalimantan, dan Sumatera. Saat ini telah terbentuk kawasan pengembangan budidaya ikan gurami di beberapa daerah seperti di Jawa Barat (Bogor, Tasikmalaya, Ciamis, Garut), Jawa Tengah (Cilacap, Banyumas, Banjarnegara, Purbalingga), DI Yogyakarta (Kulonprogo, Bantul, dan Sleman), jawa Timur (Tulung Agung, Blitar, Lumanjang), Sumatera Barat dan Riau (Tanjung dkk., 2011).

D. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian kali ini terdapat penelitian terdahulu yang merupakan sumber rujukan atau referensi bagi peneliti dalam melakukan penelitian yang disajikan dalam tabel 2.5

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1.	Aghnia Nudiya Salam (2017)	Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Jenis Ikan Terhadap Sifat Mikrobiologi Dan Inderawi Ikan	<p>Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan diperoleh lama perendaman yang terpilih digunakan dalam perendaman ikan adalah 30 menit.</p> <p>Berdasarkan penguujian komponen kimia metode kromatografi gas dihasilkan kadar Phenol(CAS) Izal 21,67%</p> <p>Berdasarkan penelitian utama faktor (A) Konsentrasi asap cair tempurung kelapa berpengaruh terhadap aroma, warna insang, tekstur ikan dan total mikroba.</p> <p>Berdasarkan penelitian utama faktor (I) Jenis Ikan berpengaruh terhadap terhadap aroma, warna insang, tekstur ikan dan total mikroba.</p> <p>Berdasarkan penelitian utama faktor (AI) Interaksi antara konsentrasi asap cair dan</p>

No.	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
			<p>jenis ikan terhadap aroma, warna insang, tekstur ikan dan total mikroba.</p> <p>Berdasarkan penelitian utama didapatkan sampel terpilih yaitu pada kode sampel a2i2 dengan konsentrasi asap cair 10% dan jenis ikan bandeng memiliki kadar air 74,01%, kadar protein 16,91% dan mengandung <i>Escherichia coli</i> sebesar 0 APM/gram.</p>
2.	Endah Himawati	Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi Dan Redestilasi Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, Dan Sensoris Ikan Pindang Layang (<i>Decapterus Spp</i>) Selama Penyimpanan	<p>Pada perlakuan kontrol dan asap cair destilasi pengamatan hari ke-6 nilai kadar airnya mengalami peningkatan, sedangkan pada perlakuan asap cair redestilasi masih mengalami penurunan.</p> <p>Selama penyimpanan perlakuan asap cair redestilasi peningkatan pH-nya (0,8) tidak signifikan pada perlakuan asap cair destilasi (1,4) dinyatakan pada taraf $\alpha=0,5\%$.</p> <p><i>Total Plate Count</i> (TPC) pada perlakuan asap cair redestilasi berbeda nyata dengan perlakuan asap cair destilasi, semakin lama waktu penyimpanan semakin tinggi jumlah bakterinya.</p> <p>Ditinjau dari sifat kimia, mikrobiologi, dan sensoris perlakuan redestilasi dapat mempertahankan mutu lebih lama dan lebih disukai oleh panelis, dibandingkan perlakuan asap cair destilasi.</p>

No.	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
			<p>Dari sifat kimia dan mikrobiologi perlakuan asap cair redestilasi 35% dapat mempertahankan mutu lebih lama dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.</p> <p>Ditinjau dari sifat sensoris perlakuan asap cair redestilasi 30% lebih disukai panelis dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.</p> <p>Semakin tinggi kadar fenol yang terkandung didalam asap cair maka, semakin baik mutunya ditinjau dari sifat kimia, mikrobiologi, dan sensoris</p>
3.	Sanny Edinov, Yefrid, Indrawati, dan Refilda	Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Pada Pembuatan Ikan Kering Dan Penentuan Kadar Air, Abu Serta Proteinnya	<p>Asap Cair diaplikasikan sebagai pengawet pada pembuatan ikan kering. Kualitas ikan kering yang dibuat dengan larutan NaCl-asap cair lebih bagus daripada ikan kering yang dibuat hanya dengan larutan asap cair atau pun hanya dengan larutan NaCl.</p> <p>Hal ini dapat dilihat dari bau yang tidak terlalu berbau asap, warna kurang coklat (hampir sama dengan warna daging ikan segar), daya simpan 63 hari, kadar air sebesar 32,89 %, kadar abu sebesar 24,40 % serta kadar proteinnya sebesar 13,57 %.</p>

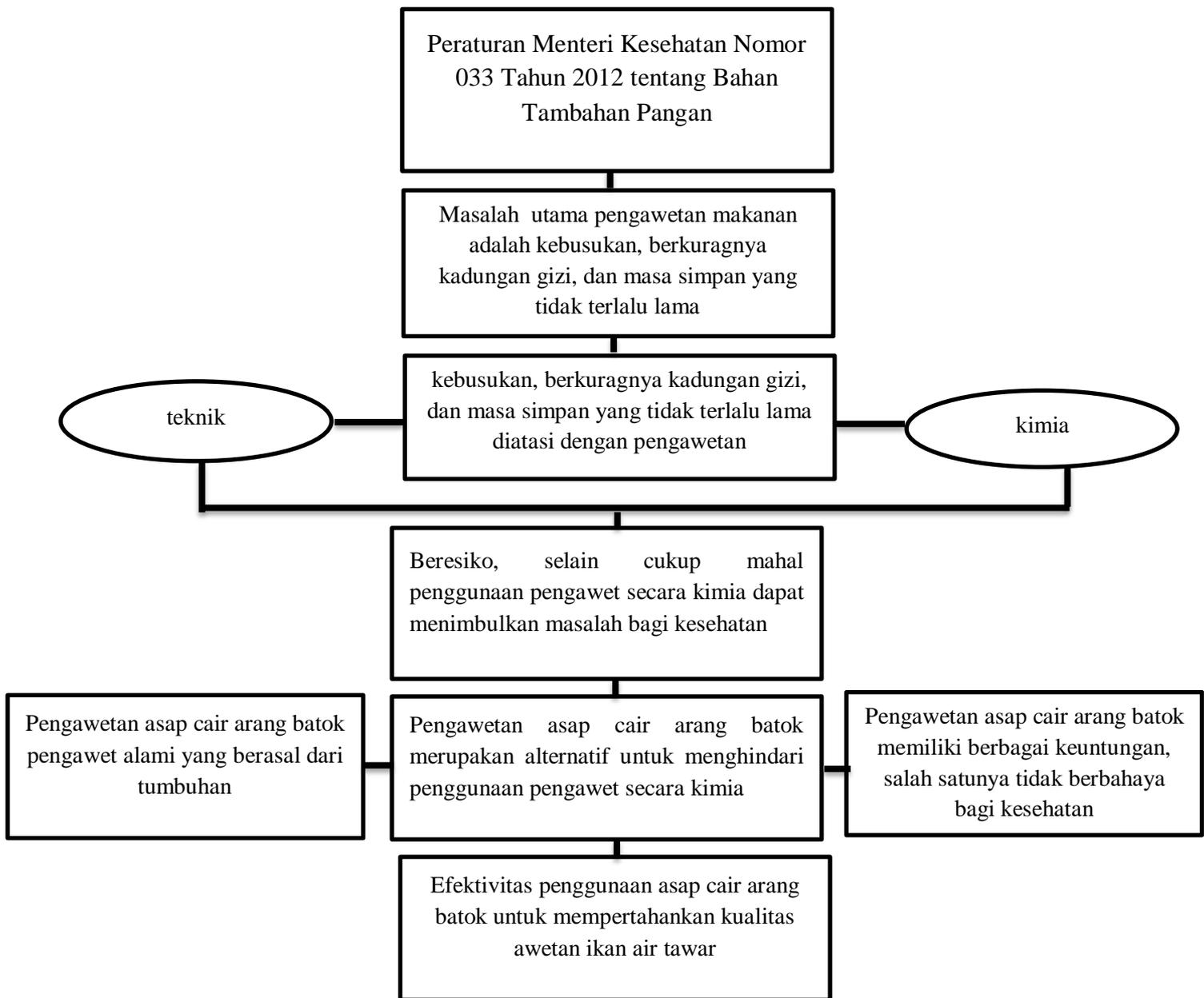
E. Kerangka Berfikir

Asap cair merupakan destilat yang diperoleh dari hasil pirolisis tempurung kelapa. Asap cair dapat digunakan sebagai pengawet karena tidak berbahaya dan proses pembuatannya pun mudah. Kandungan asap cair seperti fenol, karbonil, senyawa asam menghambat pertumbuhan bakteri, terjadinya denaturasi protein sehingga dapat meningkatkan mutu suatu produk. Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang memiliki protein dengan kandungan asam amino yang tidak rusak selama pemasakan dan kandungan lemak yang mudah dicerna oleh tubuh salah satunya adalah terdapat pada ikan gurame. Protein dalam ikan akan hilang manakala terdapat kontak langsung dengan lingkungan dan mengalami pengawetkan. Hilangnya kandungan protein ini disebabkan oleh interaksi antara daging dan lingkungan sehingga bakteri dan unsur mikro lainnya dapat tumbuh merusak kadugan yang terdapat pada ikan.

Salah satu upaya dalam menjaga mutu ikan dari kehilangan mutu akibat kerusakan faktor mikro ialah dengan diawetkan menggunakan asap cair yang berasal dari tempurung kelapa. Kemampuan asap cair sebagai pengawet mampu menjadi solusi alternatif untuk mencegah kerusakan mutu ikan akibat serangan bakteri. Kandungan aktif asap cair mampu mengawetkan ikan dengan menjaga kualitas protein dan menurunkan laju pertumbuhan bakteri. Selain itu, pemberian asap cair dengan dosis dan penanganan yang tepat mampu memberikan aroma yang khas dan cita rasa yang nikmat pada ikan.

Penggunaan Asap cair sebagai pengawet makanan diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan, “Bahan Tambahan Pangan yang selanjutnya disebut BTP adalah bahan yang ditambahkan kedalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. BTP tidak termasuk cemaran atau bahan yang ditambahkan kedalam pangan untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi” (Permenkes no.33, 2012 pasal 1 dan 2). Berdasarkan pemaparan tersebut, kerangka pemikiran pada penelitian ini disajikan dalam bentuk gambar 2.2 di bawah ini.

Gambar 2.2 Kerangka Berfikir



F. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Asap cair batok kelapa merupakan pengawet yang efektif untuk mempertahankan kualitas awetan ikan air tawar.

2. Hipotesis

H₀ : Parameter konsentrasi asap cair arang batok kelapa tidak berpengaruh dalam mempertahankan kualitas awetan ikan air tawar.

H₁ : Parameter konsentrasi asap cair arang batok kelapa berpengaruh dalam mempertahankan kualitas awetan ikan air tawar.